PUBLICATION 1482 1974

PULVÉRISATEURS AGRICOLES

LIBRARY
FEB 28 1975
CANADA DEPT. OF AGRICULTURE

630.4
C212
P.1482 (rev. 74)
C 3

Agriculture Canada

Digitized by the Internet Archive
in 2012 with funding from
Agriculture and Agri-Food Canada – Agriculture et Agroalimentaire Canada

http://www.archive.org/details/pulvrisateursagr00ande

PULVÉRISATEURS AGRICOLES

D. T. Anderson
Station de recherches, Lethbridge (Alb.)

D. E. Clark
Collège d'agriculture de Nouvelle-Écosse, Truro (N.-É.)

J. J. Sexsmith
Station de recherches, Lethbridge (Alb.)

PUBLICATION 1482 1974
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DU CANADA

On peut obtenir des exemplaires de cette publication à la
DIVISION DE L'INFORMATION
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DU CANADA
OTTAWA
K1A 0C7

©INFORMATION CANADA, OTTAWA, 1974

Code No.: 8M-37004-12:74
Cat. No.: A53-1482F

Midwest Litho Limited, Saskatoon, Sask.
Contract No.: 01A05-4-37004

CONSEILS POUR PULVÉRISER AVEC SUCCÈS

Suivre le mode d'emploi. Lire les instructions et prendre les précautions indiquées sur l'étiquette du contenant.

Se protéger les yeux. Éviter d'aspirer les produits chimiques et d'exposer longtemps la peau à ces produits. Porter les vêtements et le masque protecteurs recommandés sur l'étiquette de l'antiparasitaire.

Afficher auprès du téléphone le numéro de téléphone du Centre antipoisons le plus rapproché et le nom de l'antiparasitaire utilisé.

Éviter la dérive des brouillards de pulvérisation. Le 2,4-D et les herbicides apparentés peuvent endommager gravement les cultures sensibles comme la vigne, la tomate, le rutabaga, la betterave à sucre, le haricot, la carotte, le tabac, les arbres fruitiers et les plantes d'ornement. Utiliser au moins 10 gallons de solution à l'acre (110 litres/ha) et l'appliquer à la pression la plus faible à laquelle les buses fonctionnent. Utiliser les formules d'amine ou d'ester à faible volatilité pour réduire l'entraînement de vapeurs par le vent. Ne pulvériser que lorsque la vitesse du vent est inférieure à 10 milles à l'heure (16 km/h).

Ne pas mélanger divers herbicides, et n'utiliser aucun mélange d'herbicides et engrais pour feuillage, insecticides, ou fongicides à moins que cela ne soit recommandé sur l'étiquette ou par un expert.

Utiliser l'appareil prévu pour ce travail.

Calibrer les pulvérisateurs au moins une fois par année et plus souvent si l'on utilise des poudres mouillables. Toujours s'en servir aux vitesses et pressions appropriées.

Remplacer promptement les buses usées, les tuyaux défectueux et les manomètres rompus.

Nettoyer les pulvérisateurs à fond après chaque emploi afin d'éviter la corrosion.

Utiliser de préférence un pulvérisateur différent pour les herbicides et pour les autres antiparasitaires ; sinon, décontaminer le pulvérisateur utilisé pour les herbicides si l'on doit l'employer pour appliquer un insecticide ou un fongicide sur une culture sensible aux herbicides ou près de cette culture.

Employer des tuyaux à lance différents pour les herbicides et les autres antiparasitaires.

Entreposer les herbicides à part des autres pesticides ainsi que de la semence et des engrais. Placer une étiquette portant le mot « Danger » sur les contenants partiellement vides et détruire ceux qui sont vides. Tenir tous les contenants éloignés des enfants et des animaux domestiques.

TABLE DES MATIÈRES

TYPES DE PULVÉRISATEURS 6
PIÈCES DES PULVÉRISATEURS 7
- RÉSERVOIRS 7
- POMPES 8
- BUSES 12
- FILTRES 15
- VANNES DE COMMANDE 16
- RÉGULATEURS 17
- MANOMÈTRE 17
- TUYAUX 17

PULVÉRISATEURS À RAMPE 18
PULVÉRISATEURS POUR CULTURES EN RANG 20
PULVÉRISATEURS À TOUTES FINS 23
MODE DE DÉPLACEMENT 26
TECHNIQUES SPÉCIALES DE PULVÉRISATION 28
AGITATION 29
DÉRIVE DU BROUILLARD DE PULVÉRISATION 29
FONCTIONNEMENT DU PULVÉRISATEUR 31
- RÉGLAGE DU DÉBIT DU PULVÉRISATEUR 31
- CALIBRAGE 35
- PRÉPARATION DES BOUILLIES DE PULVÉRISATION 38
- ENTRETIEN DU PULVÉRISATEUR 40
- DÉCONTAMINATION 41

RÉLEVÉS 42
REMERCIEMENTS 43
UNITÉS DE MESURE 44

PULVÉRISATEURS AGRICOLES

On fait un très grand emploi des produits chimiques en agriculture pour lutter contre les mauvaises herbes, les insectes et les maladies. L'efficacité de l'antiparasitaire (herbicide, insecticide ou fongicide) dépend :

de l'utilisation du produit chimique approprié ;

de l'application du produit chimique à la quantité recommandée et au bon moment ;

de l'emploi approprié de l'appareil requis pour l'application.

La présente publication contient des renseignements sur les pulvérisateurs agricoles à jet projeté et leurs pièces et sur la façon de les utiliser d'une manière efficace. Des chapitres traitent de trois adaptations généralement utilisées dans les fermes canadiennes, des modes de déplacement des pulvérisateurs et de leur fonctionnement.

Veuillez consulter l'agronome de votre localité ou vous procurer des publications du gouvernement ou d'autres sources afin de vous renseigner sur les produits chimiques qu'il faut utiliser pour la lutte contre les mauvaises herbes, les insectes et les maladies.

Avertissement : les mesures données en système métrique ne correspondent pas exactement aux exemples en système britannique en raison de la dimension des récipients, de l'espacement des buses, etc. . . Il faut donc considérer les exemples en système métrique comme différents des exemples en système britannique quoiqu'ils soient très proches l'un de l'autre. Noter qu'en système métrique la virgule remplace le point du système britannique dans la numération décimale.

TYPES DE PULVÉRISATEURS

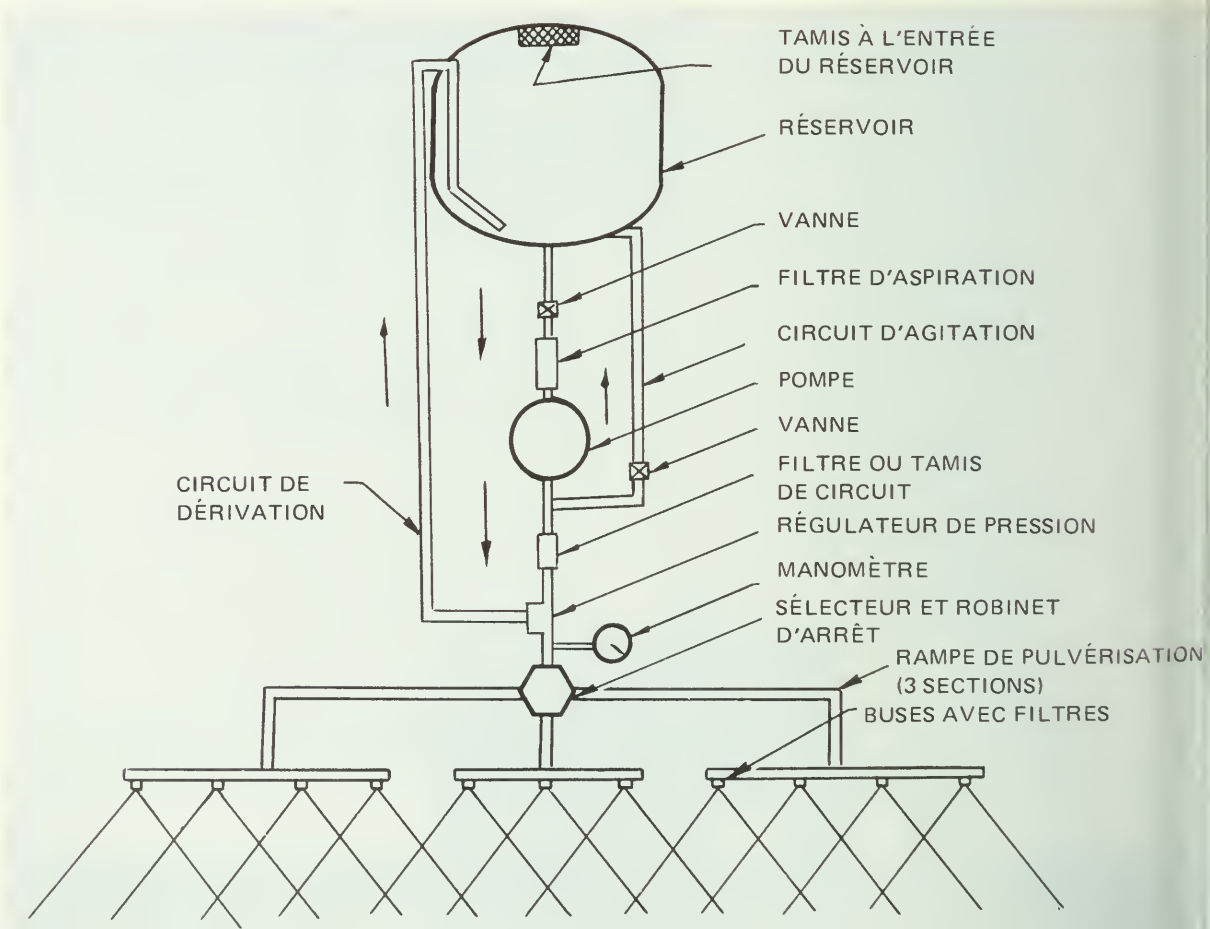
Les ATOMISEURS, aussi appelés générateurs d'aérosols, dispersent les produits chimiques sous forme d'un fin brouillard entraîné par l'air. On les utilise pour la lutte contre les moustiques et les mouches dans les grands bâtiments, dans les parcs ou autres endroits semblables. On ne s'en sert généralement pas à la ferme.

Les PULVÉRISATEURS À JET PORTÉ émettent les antiparasitaires dans un courant d'air à grande vitesse. Ils sont généralement utilisés pour la pulvérisation des vergers, de beaucoup d'arbres d'ombrage et de certaines cultures légumières. On s'en est servi dans quelques régions pour la pulvérisation des cultures en rangs comme les pommes de terre et, jusqu'à un certain point, pour l'application dans le champ, de produits chimiques autres que les herbicides.

Les PULVÉRISATEURS À AIR COMPRIMÉ utilisent de l'air sous pression pour pousser le liquide à travers la buse, tel le petit pulvérisateur à main employé autour de la ferme et pour la pulvérisation partielle dans le champ. Les gros pulvérisateurs de ce type ne sont pas très répandus.

Les PULVÉRISATEURS À JET PROJETÉ dispersent les produits chimiques sous forme de solution, d'émulsion ou de suspension de poudre mouillable. L'eau est le support le plus employé pour le produit chimique et une pompe débite le liquide sous pression vers une ou plusieurs buses. On peut se procurer de ces pulvérisateurs munis de divers genres de réservoirs, de pompes, de buses, de filtres, de régulateurs et d'autres pièces. Les pièces du pulvérisateur

FIGURE 1. Bonne disposition des éléments d'un pulvérisateur. L'agitation peut être mécanique plutôt qu'hydraulique



détermineront son efficacité pour l'application des diverses formules d'antiparasitaires actuellement offertes sur le marché.

Les principaux éléments d'un pulvérisateur à jet projeté sont illustrés à la figure 1.

Les PULVÉRISATEURS À ÉMULSIONS INVERTIES MULTIPHASES servent à appliquer des herbicides sous forme d'émulsions inverties en phases multiples. La pompe volumétrique aspire une quantité mesurée d'eau et d'herbicide d'un réservoir et une quantité mesurée d'huile et d'émulsifiant d'un autre. Ces quantités d'eau, d'herbicide, d'huile et d'émulsifiant sont mélangées dans une chambre de mélange située en amont de la pompe. L'émulsion d'eau et d'herbicide en suspension dans l'huile, qui a la consistance d'une mayonnaise, est ensuite débitée dans la rampe et dans des buses spéciales. Les émulsions inverties multiphases, qui sont censées réduire la dérive du brouillard, sont actuellement utilisées sur les accotements de routes et les emprises de services publics et de chemins de fer. Ce type de pulvérisateur n'est pas très utilisé sur les fermes canadiennes.

PIÈCES DES PULVÉRISATEURS

Les pièces dont il est question dans ce chapitre se rouvent sur tous les pulvérisateurs à jet projeté.

RÉSERVOIRS

Le réservoir doit résister à la corrosion causée par les produits chimiques. Les réservoirs en acier nécessitent beaucoup de soins, vu qu'ils rouillent et se corrodent facilement. Les réservoirs en acier galvanisé sont raisonnablement satisfaisants s'ils sont bien entretenus, mais ils peuvent à la longue se corroder. Les réservoirs en aluminium ou en alliage d'aluminium sont plus légers et ne sont pas corrodés par la plupart des produits chimiques agricoles. Les réservoirs en fibre de verre, légers, résistent à la corrosion par nombre de produits chimiques, y compris les herbicides, les insecticides, les fongicides, la plupart des acides et les solutions de sels de la plupart des acides. Les réservoirs en acier inoxydable et les réservoirs en acier à fini recuit spécial résistent à presque tous les produits chimiques agricoles. Le baril de 45 gallons (205 litres) est le réservoir qui coûte le moins cher. Lorsque le baril est monté dans une position verticale, le circuit de dérivation du régulateur de pression (voir figure 1) devrait diriger le liquide au fond du baril. Les barils en acier ordinaire rouillent et se corrodent rapidement ; leurs ouvertures sont généralement trop petites pour qu'on puisse y ajouter commodément une poudre mouillable, et à cause de leur forme il est presque impossible de bien agiter une suspension de poudre mouillable.

Le choix du réservoir du pulvérisateur dépend des produits chimiques utilisés et du coût d'achat ; un réservoir bon marché constitue rarement un placement avantageux.

Par suite de la corrosion et de la rouille, les filtres, les tamis et les buses se bouchent, il s'ensuit une usure excessive de la pompe et la perte éventuelle du réservoir.

La construction du réservoir influe sur le fonctionnement et l'entretien du pulvérisateur. L'ouverture doit avoir au moins 12 pouces de largeur (30 cm), être à l'épreuve des éclaboussures et munie d'un tamis à grosses mailles. Le couvercle doit être pourvu d'évents et étanche à la poussière. Une grande ouverture facilite le remplissage et le nettoyage. Le bouchon de vidange doit être situé de façon qu'on puisse vider complètement le réservoir pour le protéger contre la gelée et le débarrasser des dépôts de boue. La conduite de retour se déverse normalement dans la partie inférieure du réservoir, ce qui aide à y prévenir une formation excessive de mousse. Le tuyau d'aspiration doit être placé près du fond du réservoir mais pas trop près de la conduite de retour. Il est plus facile de bien agiter la solution dans un réservoir à fond rond que dans un réservoir à fond plat et à angles droits.

POMPES

Les pompes ont des débits, des vitesses, des pressions de fonctionnement et des résistances à la corrosion et à l'usure qui varient grandement. Il vaut mieux tenir compte des recommandations du fabricant lorsqu'on choisit une pompe pour un pulvérisateur. Le débit de la pompe (gal/mn) (ou litre/mn) dépend de la vitesse (tr/mn) et, pour la plupart des pompes, de la pression de fonctionnement. Il doit être assez grand pour permettre des travaux exigeant un taux d'application exceptionnellement élevé. La pompe doit débiter du liquide sous pression pour l'agitation hydraulique si le pulvérisateur n'est pas muni d'un agitateur mécanique. En choisissant une pompe, consulter les tables ou graphiques de rendement du fabricant et tenir compte d'une diminution d'environ 25% du débit à cause de l'usure.

On peut actionner la pompe au moyen de la prise de force du tracteur ou d'un moteur auxiliaire. Ce dernier doit avoir assez de puissance de réserve pour actionner la pompe à une pression maximale et un agitateur mécanique, au besoin. Les tracteurs de modèle récent offrent un choix de vitesses de prise de force.

PRÉCAUTION: La plupart des pompes volumétriques (à engrenages, à rouleaux, à membrane et à piston) ne sont pas conçues pour être actionnées à la vitesse de prise de force de 1000 tr/mn de certains tracteurs. Veuillez suivre les recommandations du fabricant.

La POMPE À ENGRENAGES (figure 2) est utile pour certains types de pulvérisations à basse pression. Elle ne coûte pas chère, mais elle s'use rapidement si l'on s'en sert continuellement à la pression maximale. Il ne faut pas employer de pompes à engrenages en laiton pour les produits abrasifs comme les poudres mouillables. Toutefois, certaines pompes de ce genre sont faites avec des matériaux assez durables pour l'application de suspensions de poudre

mouillable. Lire les recommandations du fabricant avant d'utiliser les pompes à engrenages pour les produits abrasifs.

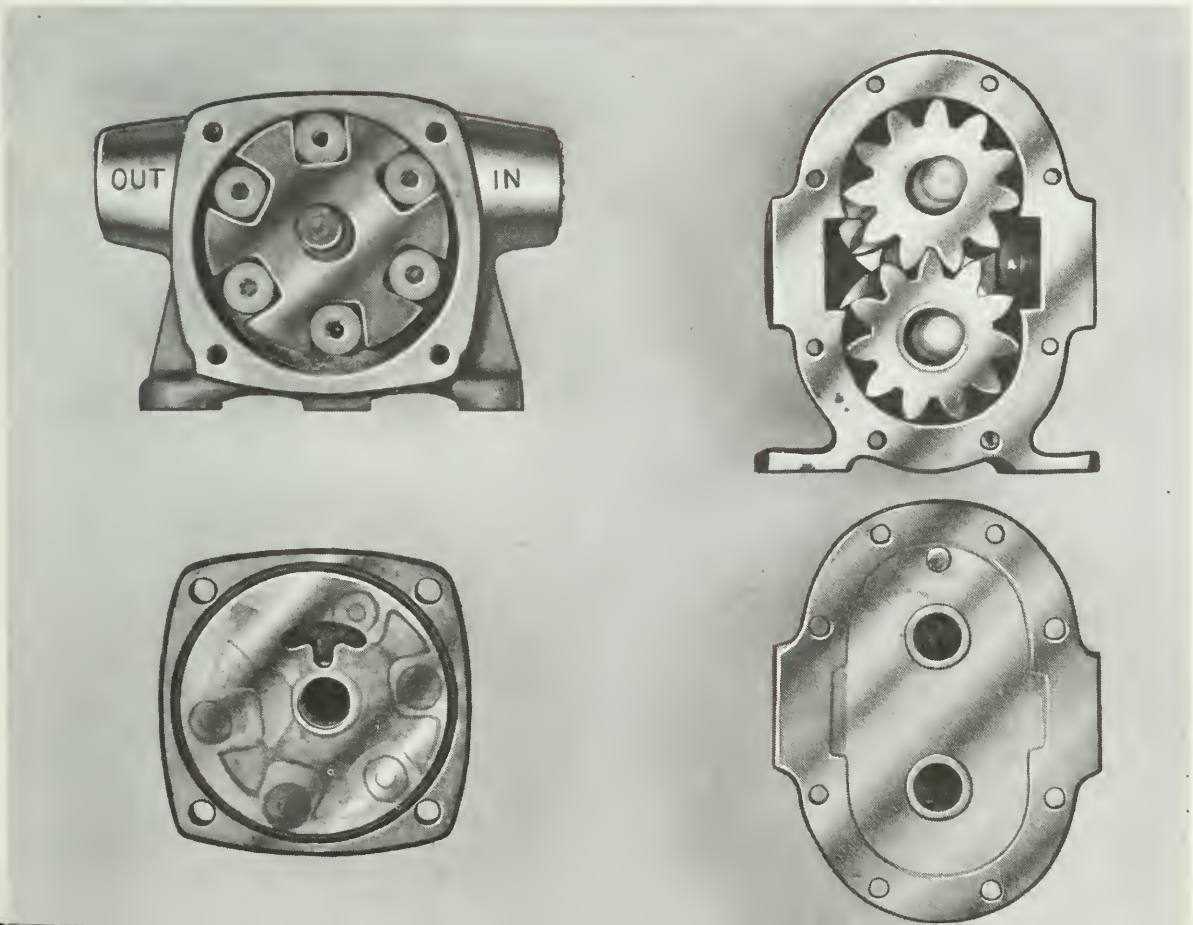
La POMPE À ROULEAUX (figure 2) peut être utilisée pour une très grande variété de produits chimiques agricoles si elle est pourvue de l'équipement approprié. La pompe à rouleaux en nylon montés dans un corps spécial en fonte inoxydable fonctionne bien pour l'application de la plupart des produits chimiques agricoles exempts de sédiments. Des rouleaux en caoutchouc servent à pomper l'eau et conviennent pour le pompage des poudres mouillables. Les substances abrasives (la plupart des poudres mouillables, le derris et les mélanges soufrés) raccourcissent la durée de la pompe à rouleaux. Le corps de la pompe, les rainures qui logent les rouleaux dans le rotor et les rouleaux s'usent sous l'action des produits abrasifs. Le remplacement des rouleaux ne remettra peut-être pas la pompe en bon état de fonctionnement.

La POMPE À MEMBRANE (figure 3) a été adaptée au cours des dernières années à l'emploi sur les pulvérisateurs. La pompe est actionnée par la prise de force du tracteur et produit des pressions allant jusqu'à 130 lb/po^2 (900 kPa*). On peut très bien s'en servir pour l'application des produits abrasifs et elle convient bien aux pulvérisations générales lorsque la pression et le volume ne sont pas des facteurs limitatifs.

La POMPE À PISTON est généralement utilisée dans les pulvérisateurs à haute pression, mais on peut aussi s'en servir pour les basses pressions. La pompe à quatre pistons radiaux, utilisable à n'importe quelle pression allant jusqu'à

---

* Voir « Unités de mesures ».



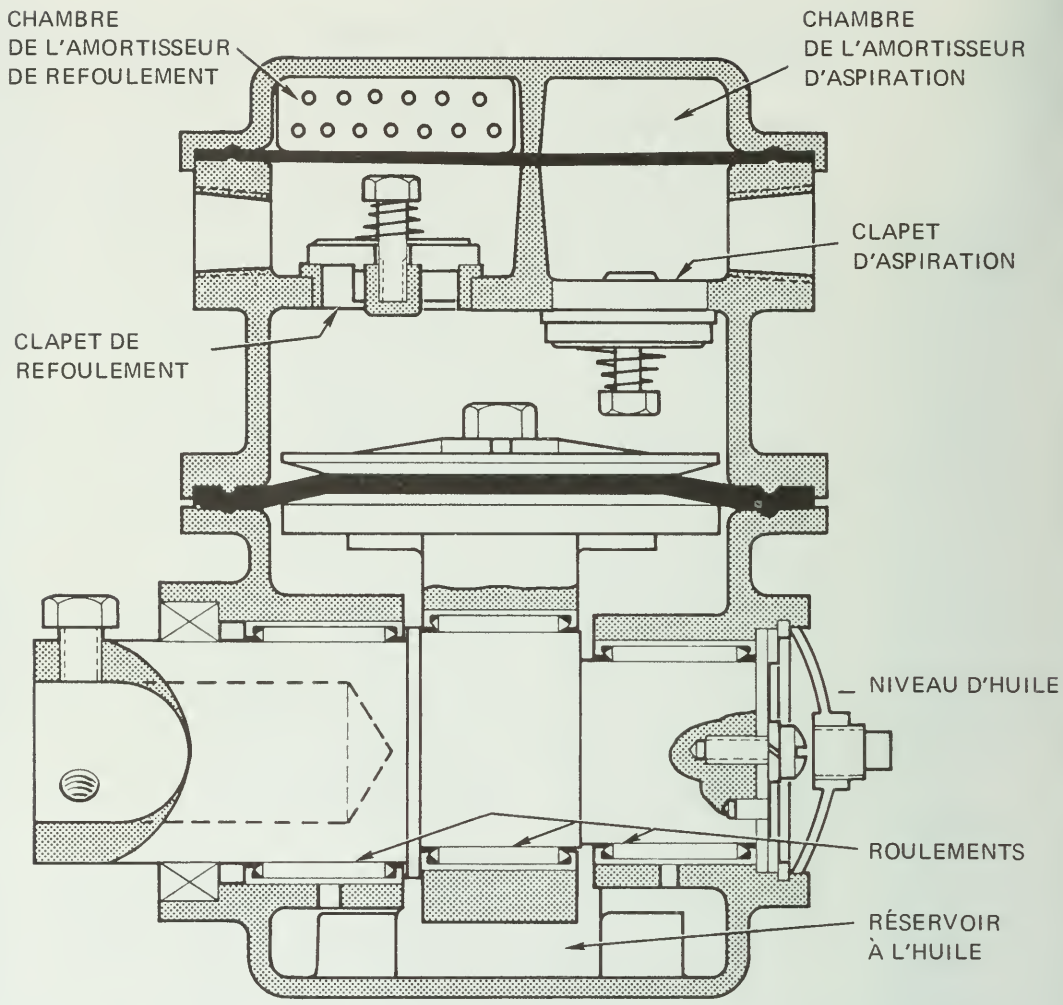


FIGURE 3. Pompe à membrane

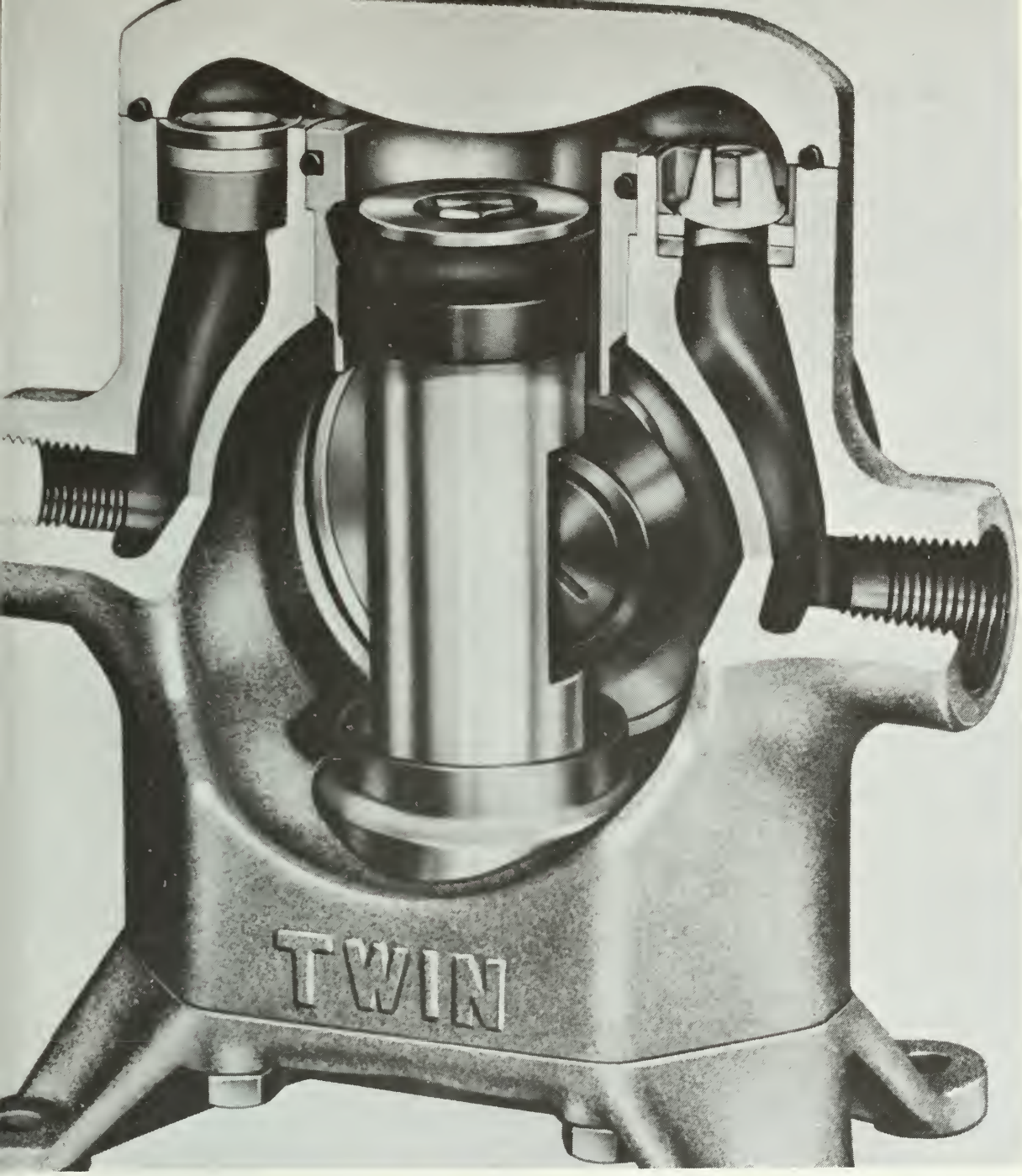
500 lb/po² (3450 kPa), a été mise au point pour l'entraînement par prise de force directe ainsi que par moteur auxiliaire (figure 15). De petites pompes à piston ou à plongeur d'un et deux cylindres (figure 4), qui produisent des pressions allant jusqu'à 500 lb/po² (3450 kPa), ont aussi été adaptées pour l'emploi avec la prise de force du tracteur. Certaines pompes à plusieurs cylindres ont des vitesses limites de 200 tr/mn ou moins (figure 16). Les pompes à piston ne devraient pas être actionnées à des vitesses supérieures à celles recommandées par le fabricant.

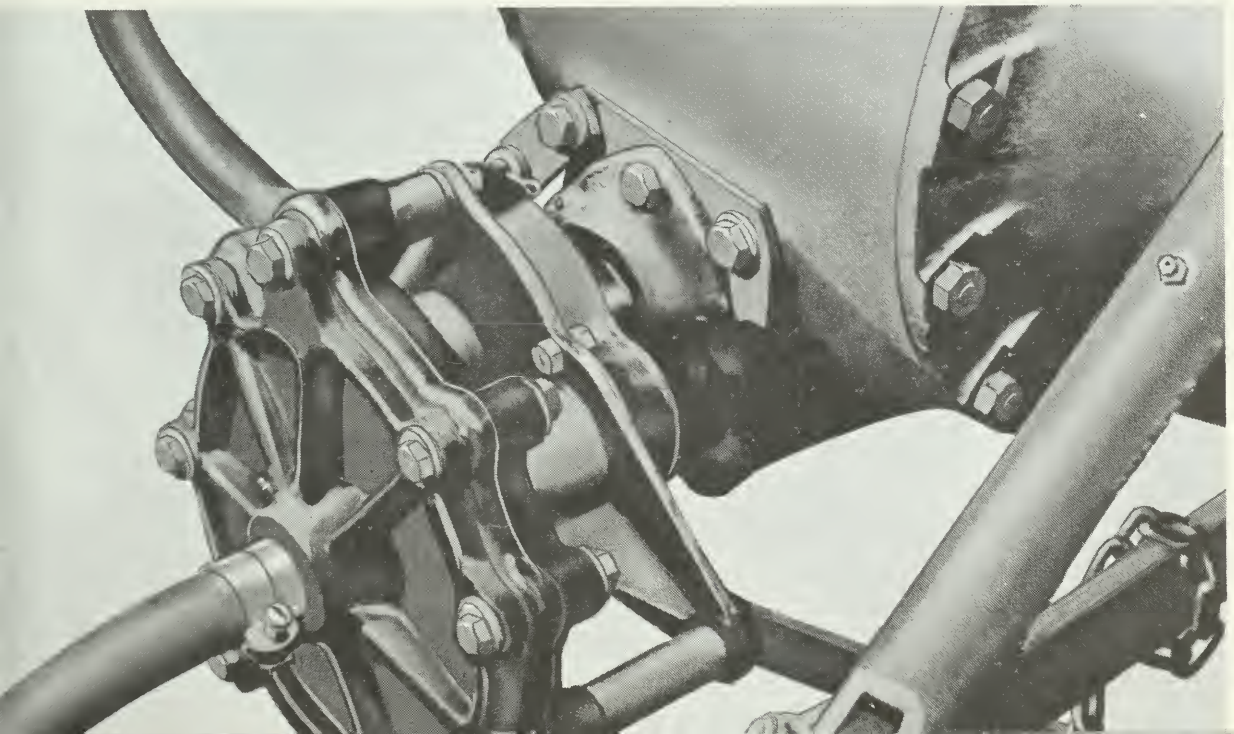
FIGURE 4. Pompe à piston ou à plongeur

FIGURE 5. Pompe centrifuge montée directement sur la prise de force d'un tracteur

Les pompes à piston conçues pour l'emploi sur les pulvérisateurs ont généralement des cylindres à chemise, des soupapes et des sièges résistants à l'abrasion ainsi que des coupelles de piston en nylon ou en cuir. On peut se servir de ces pompes pour une très grande variété de produits chimiques agricoles, y compris les poudres mouillables abrasives.

Les pompes à piston sont pourvues d'une cloche à air interne ou externe. Cette dernière sert à amortir les pulsations dans le liquide en écoulement. La pompe à piston ou à plongeur coûte plus cher que les autres types,


TWIN



mais elle constitue un bon placement si le pulvérisateur doit être utilisé pour diverses opérations.

PRECAUTION : Toutes les pompes volumétriques doivent fonctionner en circuit avec un régulateur de pression à conduite de dérivation (bypass). On ne doit pas utiliser de robinet manuel pour régler la pression.

La POMPE CENTRIFUGE (figure 5) est la seule pompe, parmi les types généralement utilisés pour les pulvérisateurs, qui ne soit pas volumétrique. La pompe centrifuge monocellulaire doit être actionnée à vitesse élevée (3000 à 6000 tr/mn) pour que le débit soit assez grand pour la pulvérisation. Les engrenages de cette pompe permettent d'actionner la pompe au moyen de la prise de force d'un tracteur.

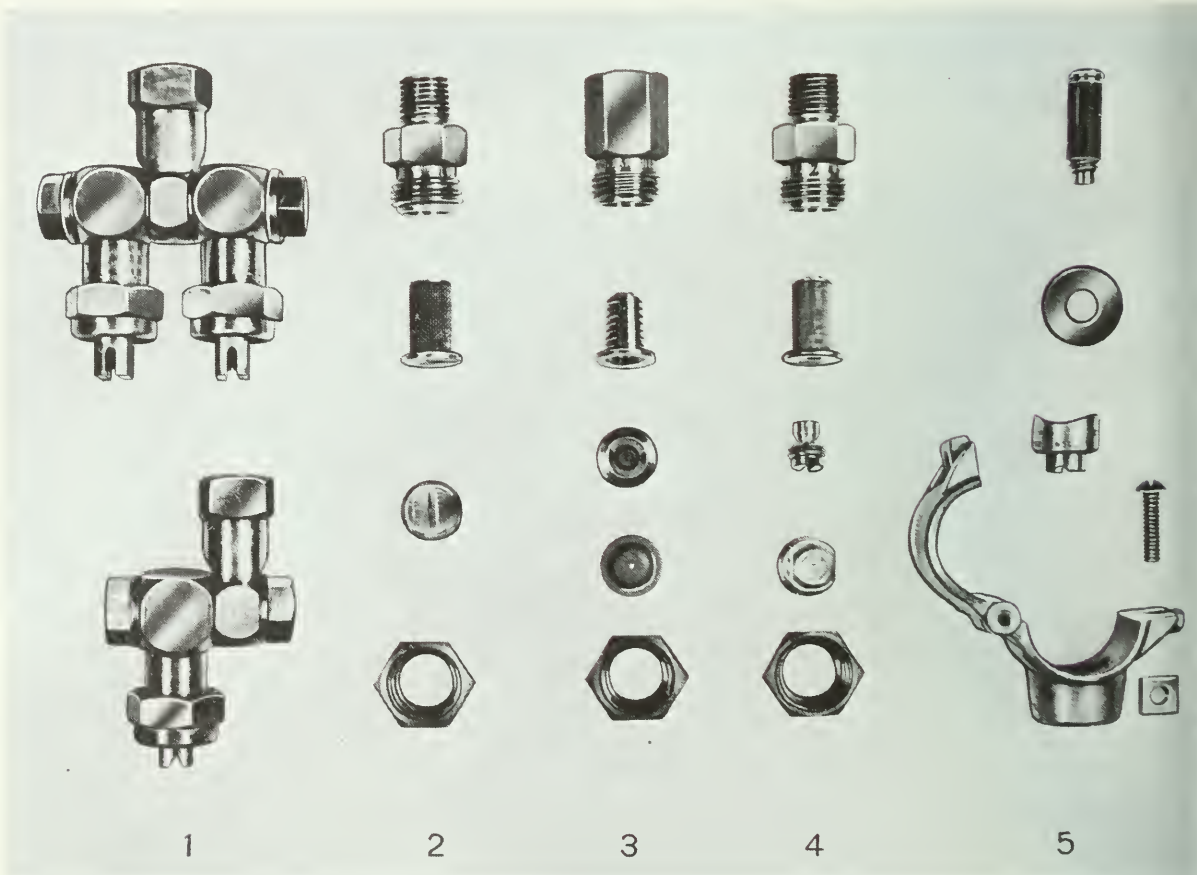
Comme la pompe centrifuge n'est pas auto-amorçable, il faut la monter au-dessous du niveau de l'eau ou utiliser un dispositif d'amorçage. La plupart des pompes de ce type résistent à l'abrasion et peuvent être employées pendant des années pour l'application satisfaisante, semble-t-il, de poudres mouillables.

PRECAUTION : Ne jamais laisser la pompe du pulvérisateur tourner à vide, car cela pourrait endommager gravement les rouleaux, les joints ou les roulements, ou toutes ces pièces à la fois.

BUSES

On fabrique des buses (figure 6) pour diverses doses d'application et divers types de cultures. On peut obtenir des tables de rendement chez la plupart des concession-

FIGURE 6. Eléments d'une buse : 1, corps simple et double orientables, munis d'une tête à jet excentré ; 2, tête à jet plat ; 3, tête à jet en cône creux et hélice ; 4, tête à jet en cône plein et hélice filetée ; 5, buse à étrier (filtre, rondelle, tête à jet plat, et corps). Les corps de buse (mâles ou femelles à filets pour tuyau de 1/4 et 1/8 de po), les filtres (à grandes mailles, ramurés et à mailles fines), et les écrous des ensembles 2, 3 et 4 sont interchangeables.



naires ; consulter ces tables pour le choix des buses (voir « Réglage du débit du pulvérisateur »).

On peut se procurer des corps de buses à raccords filetés mâles ou femelles ; d'autres corps de buse, à brides, sont souvent utilisés avec des rampes en aluminium ou en laiton et peuvent s'enlever facilement pour le nettoyage et l'inspection. Les têtes des buses, de différents calibres, sont souvent interchangeables.

Les têtes sont fabriquées en différents matériaux. En général, celles en plastique sont plus résistantes à l'usure que celles en laiton ou en aluminium. Les têtes en céramique, en acier inoxydable, en acier inoxydable trempé et en carbure de tungstène sont plus résistantes à l'usure que les autres types.

La BUSE À JET EN CÔNE (figure 6) est utilisée surtout sur les pulvérisateurs pour cultures en rangs pour l'application d'insecticides et de fongicides. On obtient les meilleurs résultats avec ce genre de buses à une pression d'environ 80 lb/po² (550 kPa), mais on peut utiliser des pressions plus élevées au besoin. Quelques buses produisent une dispersion en cône creux et sont employées pour les applications à débit réduit lorsqu'on a besoin d'un jet fin pour bien recouvrir les plantes. D'autres, produisant un jet en cône plein, sont employées pour les applications à grand débit lorsque la densité du feuillage exige une pulvérisation pénétrante. On peut se servir de buses à dispersion en cône pour l'application de poudres mouillables.

La BUSE À JET PLAT est généralement utilisée sur le pulvérisateur pour grandes cultures et peut être employée sur le pulvérisateur pour cultures en rangs (voir « Pulvérisateurs pour cultures en rangs »). Ce genre de buse produit un jet à bords aplatis, ce qui donne une couverture raisonnablement uniforme si les jets se chevauchent convenablement. Les angles de dispersion du jet plat sont généralement de 65, 73 et 80 degrés. On fabrique des buses à angles de dispersion supérieurs à 80 degrés pour certains pulvérisateurs. L'angle de dispersion, qui varie légèrement selon la pression, détermine l'écartement des buses sur la rampe. La plupart des buses à jet plat utilisées pour la couverture complète des grandes cultures donnent les meilleurs résultats à des pressions d'environ 30 lb/po² (205 kPa). La figure 10 montre la disposition appropriée des buses à jet plat sur une rampe pour grandes cultures.

Lorsqu'on a utilisé des buses de divers matériaux sur une rampe de 13 buses pour l'application d'une poudre mouillable à 90 lb/po² (620 kPa), le débit des buses en laiton s'est accru de 25% après la pulvérisation de 100 acres (40 ha). La résistance relative à l'usure, comparativement au laiton, de buses à jet plat (jet en éventail) à angle de 80 degrés, fabriquées de divers matériaux, a été la suivante :

laiton	1
plastique	3
acier inoxydable	19
acier inoxydable trempé	77

Les têtes des buses en acier coûtent normalement trois ou quatre fois plus cher que celles en laiton. Évidemment, lorsqu'on doit appliquer des substances abrasives, il est

avantageux d'utiliser les têtes résistantes à l'usure.

La BUSE À JET PLAT À GRAND DÉBIT produit un jet plat à grand angle (allant jusqu'à 135 degrés), utile pour les applications à basse pression. Les quantités appliquées sont supérieures à celles employées pour certains traitements antiparasitaires. Normalement, on utilise ces buses pour l'application d'engrais liquides ou d'herbicides, ou des deux ensemble, qui devraient être incorporés immédiatement dans le sol. Des expériences récentes ont montré que l'on peut obtenir une pulvérisation d'herbicide sans dérive en donnant à ces buses un angle de 10 à 15 degrés vers l'avant.

La BUSE À JET PLAT À DISPERSION UNIFORME donne une distribution uniforme de la solution à partir de chaque buse. Généralement, ces buses pulvérisent la solution à angle de 80 degrés et ne sont destinées qu'à l'application en bandes de produits chimiques sur les cultures en rangs.

La BUSE À JET LATÉRAL projette un rideau de bouillie pulvérisée en arc sur une très grande distance. Une buse à projection excentrée est parfois utilisée sur les extrémités d'une rampe pour grandes cultures afin d'accroître la couverture de 5 pieds (1,50 m) ou plus de chaque côté. On doit alors choisir des buses qui débiteront la même quantité de solution que les buses fixées sur la rampe.

La BUSE À TÊTES MULTIPLES, ou groupe de buses, est utilisée au lieu d'une rampe, et applique la solution en une bande d'à peu près 30 pieds (9 m) de largeur. La quantité appliquée dépend de la largeur de la bande (déterminée par l'angle de pulvérisation et la hauteur de la buse), la pression du liquide, le calibre de l'orifice et la vitesse d'avancement. Ces buses sont utilisées de préférence pour l'application sur les accotements des routes, le bord des fossés, les emprises et à d'autres endroits où l'emploi du pulvérisateur à rampe pour grandes cultures ou cultures en rangs n'est pas satisfaisant.

La BUSE D'AGITATION (figure 7) peut être utilisée dans le réservoir du pulvérisateur pour maintenir en suspension les antiparasitaires sous forme de poudre mouillable. L'agitation hydraulique n'est efficace que si les buses sont placées au fond du réservoir et sont alimentées directement à partir de la pompe. Les buses d'agitation à pastille débitant un jet de liquide conviennent pour les petits réservoirs. Les buses d'agitation à grand débit à siphon doivent être utilisées dans les grands réservoirs à capacité de plus de 100 gallons (455 litres). Les buses de ce genre permettent de projeter un jet bâton (jet plein) à travers la tête du siphon. Le siphonnement aspire le liquide et crée de forts courants tourbillonnaires qui agitent le liquide dans le réservoir. La quantité totale de liquide projetée à travers la tête du siphon est environ trois fois plus grande que celle qui est débitée à la buse.

On peut se procurer de ces buses en laiton, en acier inoxydable, en aluminium avec tête en acier inoxydable, et en nylon. Un point très important dont il faut tenir compte en les achetant est la résistance à l'usage. Les buses doivent

être solidement montées dans le réservoir afin d'éviter qu'elles n'oscillent. La pompe doit avoir un débit suffisant pour alimenter la rampe, le circuit d'agitation et le circuit de dérivation (voir « Agitation » et « Réglage du débit du pulvérisateur »).

FILTRES

Les filtres permettent de retenir les substances étrangères qui pourraient obstruer les buses, user les pompes et nuire au fonctionnement des soupapes et des appareils de régulation. Ils doivent être accessibles pour le nettoyage.

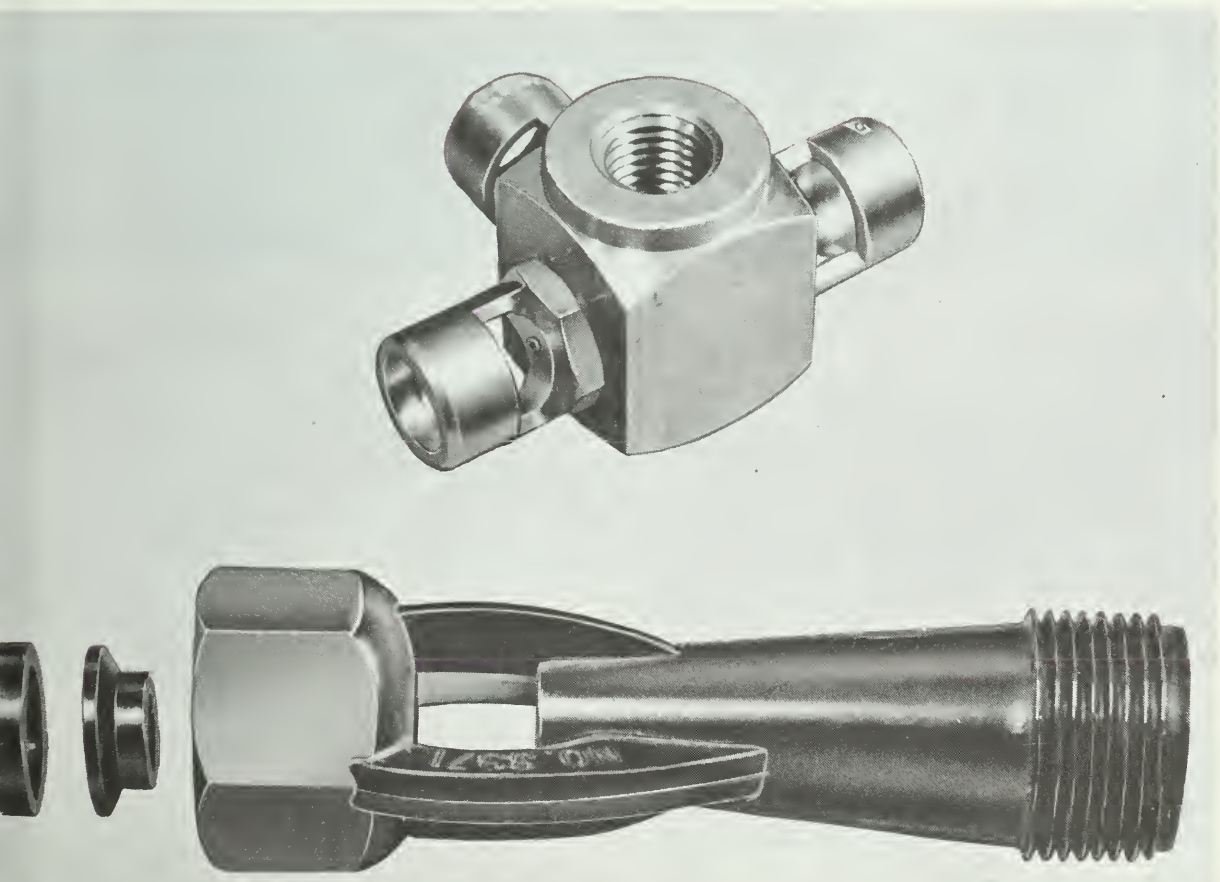
Le tamis de circuit (figure 8) est généralement placé sur le tuyau d'aspiration entre la pompe et le réservoir. On utilise souvent des éléments filtrants au lieu des tamis lorsque l'eau contient du limon fin en suspension.

Les ouvertures du tamis à l'entrée de la buse doivent être plus petites que l'orifice de la buse. On peut obtenir des tamis de buse interchangeables de 20 à 200 mailles, ce qui représente le nombre de trous par pouce de longueur du tamis (de 8 à 80 trous au cm). La surface du tamis de la buse est petite et se bouche rapidement si le filtre de circuit ne fonctionne pas bien.

On utilise souvent dans la buse un filtre à rainures (figure 6) pour prévenir l'accumulation de matières en suspension lorsqu'on applique des poudres mouillables au moyen de buses à grand débit.

Lorsque l'égouttement de la buse peut endommager

FIGURE 7 Buses d'agitation.



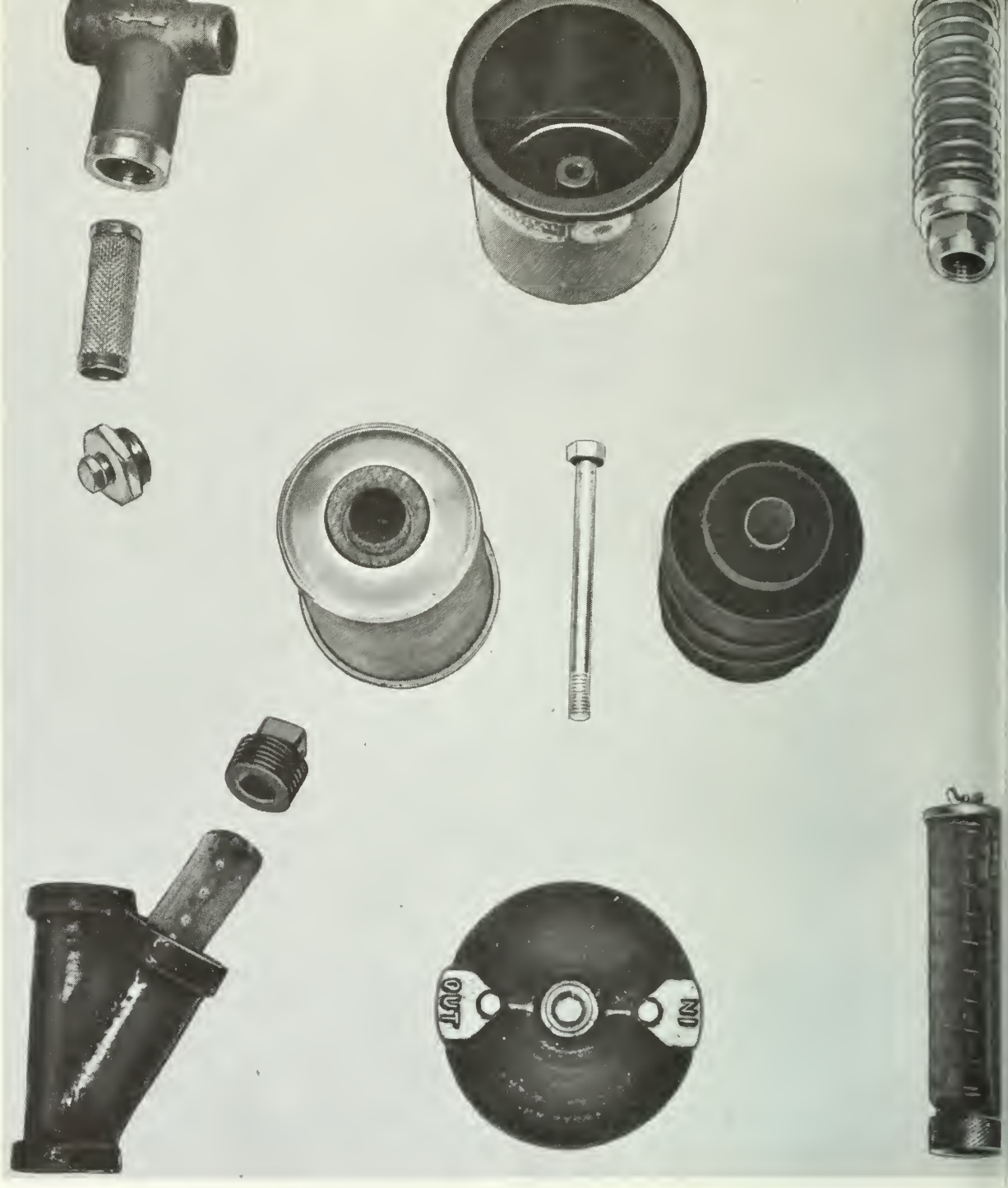
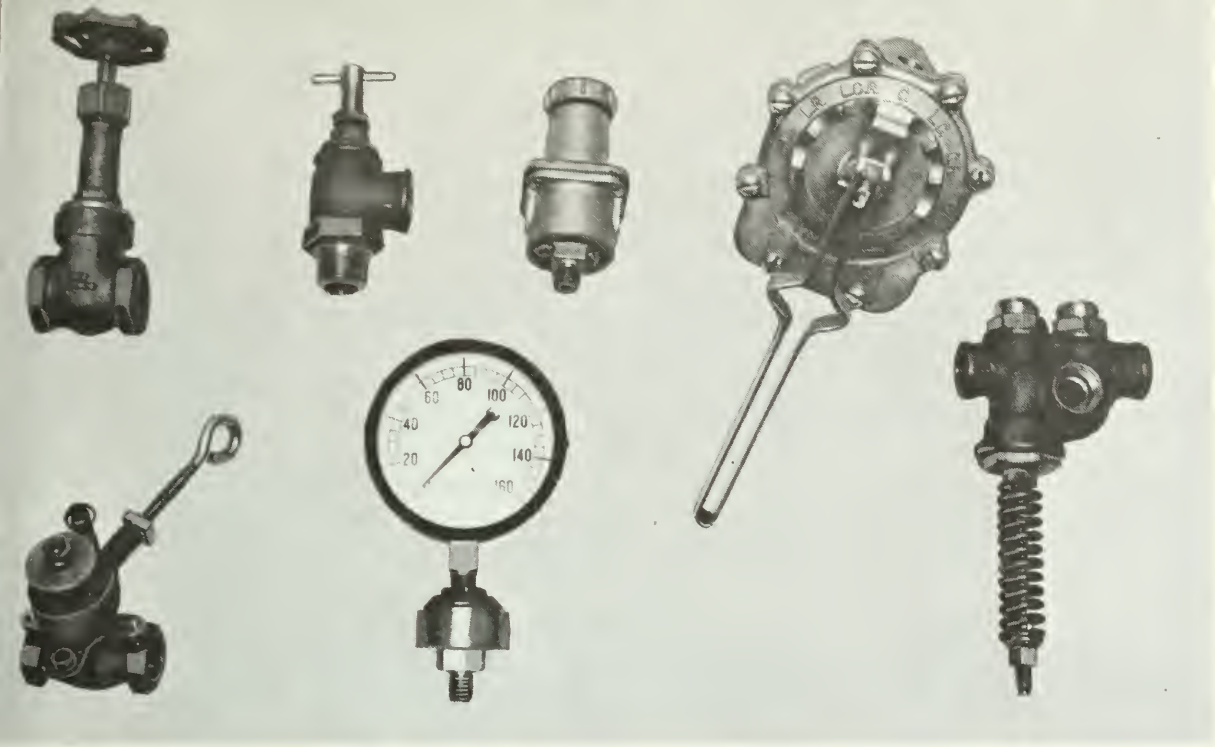


FIGURE 6. Filtres
A gauche, types à toile métallique. *Au centre*, filtre en toile de nylon à grande capacité, ou à élément filtrant remplaçable utilisé sur le circuit de refoulement entre la pompe et la rampe. *A droite*, deux types de filtres à aspiration.

les cultures, on utilise un tamis muni d'un clapet de retenue. Cet égouttement peut se produire lorsque la rampe est fermée. Le clapet empêche l'égouttement, mais n'affecte pas le fonctionnement du pulvérisateur. Il faut apporter des soins particuliers au nettoyage du tamis muni d'un clapet de retenue, afin d'enlever toute formation de gomme ou accumulation de poudre qui nuiraient au bon fonctionnement du clapet.

VANNES DE COMMANDE

Les vannes de commande des pulvérisateurs (figure 9) doivent être à la portée de l'opérateur. Il est aussi utile d'avoir une vanne de fermeture et de répartition qui commande le débit vers l'une ou toutes les parties de la rampe.



RÉGULATEURS

Le régulateur de pression permet de régler la pression, selon les limites de la pompe. Sur les pulvérisateurs à basse pression, on utilise généralement le régulateur à clapet de sûreté, qui renvoie l'excès de liquide au réservoir. Lorsque la rampe est fermée, le régulateur de pression à dérivation permet le retour au réservoir du débit total de la pompe. On augmente ainsi la pression dans le circuit de dérivation, surtout si la conduite est trop petite ; le diamètre minimal recommandé est de ½ pouce (13 mm).

Le type de régulateur à détendeur est utilisé sur les pulvérisateurs à pression élevée. Cette soupape renvoie l'excès de liquide au réservoir durant l'opération et, lorsque la rampe ou la lance est fermée, elle retourne tout le liquide au réservoir à très faible pression. Un régulateur de ce genre est très avantageux sur les pulvérisateurs actionnés par moteur auxiliaire et sur ceux qui sont munis d'une pompe à piston ou à plongeur.

MANOMÈTRE

Le manomètre est monté sur le côté de la sortie de la pompe afin de permettre à l'opérateur de voir le débit des buses en réglant la pression. Il est essentiel de régler exactement la pression pour que les pulvérisations soient efficaces. Un manomètre endommagé ou rompu devrait être remplacé par un manomètre de bonne qualité, calibré en fonction de la gamme de pressions de la pompe.

TUYAUX

Les tuyaux des pulvérisateurs transportent le liquide à haute pression. Le contre-foulement, qui se produit dans le circuit lorsque l'on ferme la rampe, peut accroître la pression du tuyau à un niveau très supérieur à la pression

d'application. Il faut toujours utiliser des tuyaux d'une résistance supérieure à la pression maximale que peut fournir la pompe du pulvérisateur. Le diamètre du tuyau a de l'importance. Si le tuyau d'aspiration est trop petit, l'alimentation de la pompe sera insuffisante. Si le tuyau de refoulement est trop petit, le circuit sera en surpression et l'alimentation des buses situées aux extrémités de la rampe sera peut-être insuffisante. Il faut toujours remplacer un tuyau par un autre de diamètre au moins égal à celui qui est fourni avec le pulvérisateur, jamais de diamètre plus petit.

PULVÉRISATEURS À RAMPE

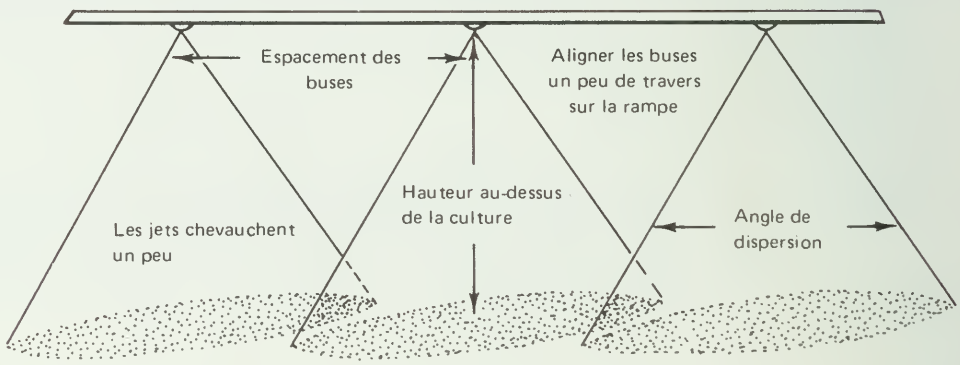
Les pulvérisateurs à rampe sont généralement conçus pour les travaux n'exigeant qu'une faible pression, bien qu'il en existe pour la pulvérisation à haute pression. Le pulvérisateur à faible pression convient le mieux pour l'application, sur les grandes cultures, de produits chimiques exempts de dépôts.

Normalement, le pulvérisateur de ce type est muni d'un réservoir, d'une pompe, d'appareils de régulation de la pression permettant l'agitation par dérivation du produit dans le réservoir, de filtres, de canalisations souples et d'une rampe. La lance constitue un accessoire utile.

Le pulvérisateur à rampe doit mesurer la quantité exacte de la solution et distribuer cette dernière en un jet convenable (figure 10) sur toute la largeur de pulvérisation. Le taux d'application est déterminé par la vitesse au sol, l'espacement des buses, le calibre des buses et la pression de fonctionnement (voir « Réglage du débit du pulvérisateur »). Une bonne répartition consiste en un nombre considérable de fines gouttelettes de même grosseur, très rapprochées et distribuées uniformément sur toute la bande couverte. La répartition est fonction du type de buse, de la pression de fonctionnement, de la hauteur de la rampe et des conditions d'application.

La RAMPE DE PULVÉRISATION transporte la bouillie aux buses placées à intervalles sur la rampe. Elle est généralement articulée de façon à pouvoir se replier vers le haut ou vers l'arrière pour le transport. La plupart des rampes se replient vers l'arrière en cas de choc afin de ne pas être endommagées.

FIGURE 10. Section d'une rampe illustrant la position correcte des des buses à jet plat assurant le chevauchement des jets



La plupart des rampes de pulvérisation sont en aluminium ou en cuivre, deux métaux résistants à la corrosion. D'autres sont revêtues d'un fini recuit spécial qui résiste à la corrosion.

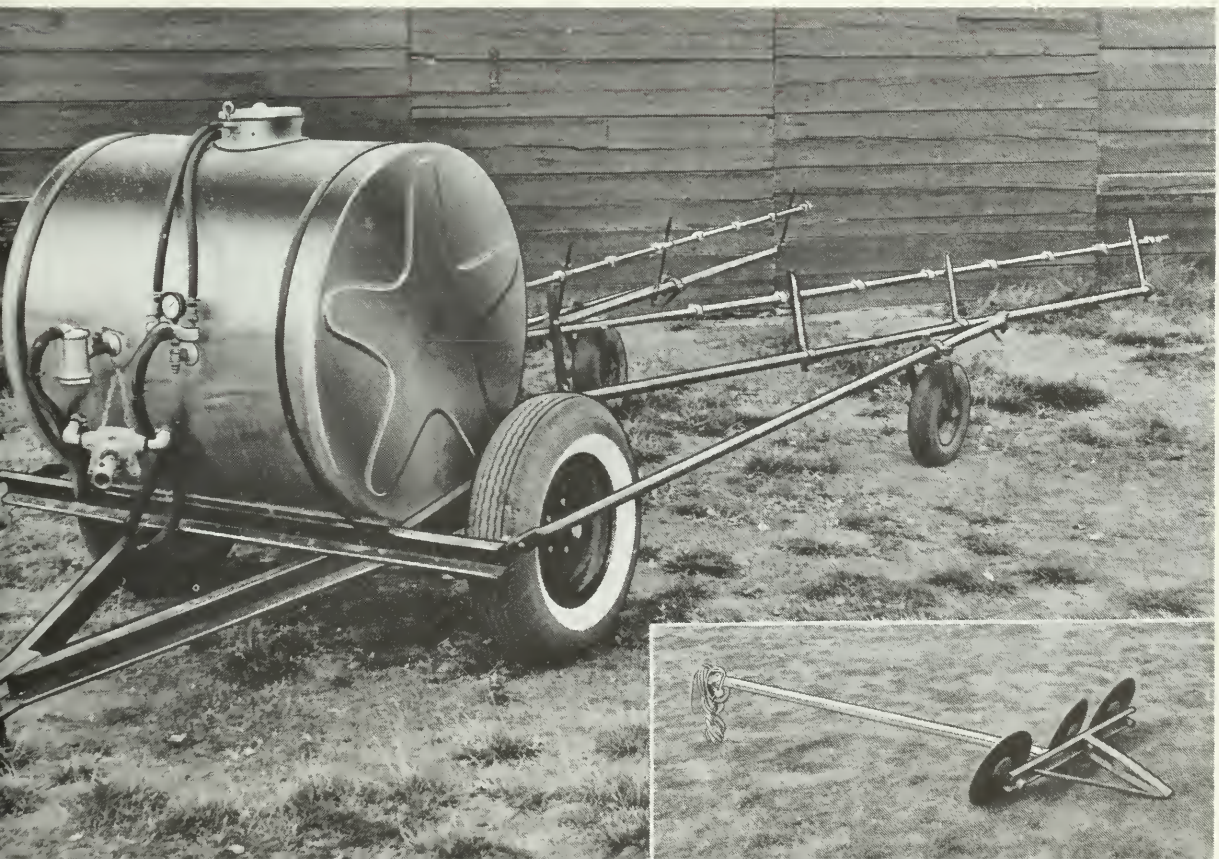
La rampe pour grandes cultures est généralement munie de buses à jet plat, espacées de 20 pouces (50 cm), qui débitent 5 à 30 gallons à l'acre lorsque le pulvérisateur se déplace à une vitesse de 4 à 5 milles à l'heure, à une pression de 30 à 40 lb/po^2 (55 à 330 litres/ha pour des vitesses de 6 à 8 km/h à des pressions de 205 à 275 kPa). Certains antiparasitaires sont appliqués avec plus de 30 gallons à l'acre (330 litres/ha) d'eau et nécessitent ainsi des buses différentes (voir « Réglage du débit du pulvérisateur »).

La rampe doit être bien soutenue ; plus elle est longue, plus elle a besoin d'être supportée. Une rampe mesurant plus de 30 pieds (9 m) de longueur doit être soutenue par des roues porte-en-dehors et des barres d'attache (figure 11). Ces dernières aident à maintenir la rampe à une hauteur uniforme, surtout sur un sol accidenté ou ondulé.

Le BATTEMENT DE LA RAMPE constitue un problème lorsque la rampe est longue. Il se produit un « battement » vertical et horizontal en sol accidenté, surtout lorsque la rampe n'est pas fermement supportée. Cela empêche une bonne répartition de la pulvérisation de sorte que certaines parties de la bande traitée reçoivent une très forte application tandis que d'autres n'en reçoivent que peu. Si le battement est excessif, il est presque certain que le taux d'application ne pourra être régulier. Si le battement vertical est excessif, les extrémités de la rampe peuvent frapper le sol ; la rampe peut donc être endommagée et certains endroits ne seront pas couverts par la pulvérisation.

Pour prévenir l'oscillation de la rampe, il faut ajouter des entretoises supplémentaires. Avec les rampes longues, on utilise des roues pivotantes avec de bonnes barres

FIGURE 11
Pulvérisateur à rampe à faible pression, tracté avec roues porte-en-dehors et barres d'attache pour supporter la rampe. En encart, un type de tracteur.



d'attache. Toujours assujettir la barre de traction du tracteur, ce qui aide à éliminer le battement horizontal. En achetant un pulvérisateur, il faut s'assurer que la rampe est suffisamment consolidée et soutenue.

Le PULVÉRISATEUR SANS RAMPE ne doit pas être utilisé pour la pulvérisation des grandes cultures (voir « Buses »). Ce type de pulvérisateur n'a qu'une seule buse ou groupe de buses au lieu d'une rampe pour grandes cultures. Près de la buse, le jet est formé de fines gouttelettes très rapprochées tandis qu'aux bords extérieurs, la pulvérisation est faite de grosses gouttes éloignées les unes des autres. Cette variation peut donner une mauvaise répartition. Avec le pulvérisateur sans rampe, le vent nuit à la répartition de la pulvérisation plus qu'il ne le fait avec le pulvérisateur à rampe.

PRÉCAUTION: Ne jamais utiliser un pulvérisateur sans rampe s'il y a risque de dérive du brouillard sur des cultures sensibles.

Le TRACEUR pour grandes cultures (figure 11) laisse une empreinte qui guide l'opérateur et évite les chevauchements et les manques entre deux passages. Le traceur est fixé au pulvérisateur au moyen d'une corde ou d'un câble. La longueur de la corde est ajustée de façon à régler la position du traceur.

Le traceur est essentiel pour faire une bonne pulvérisation. On recommande de l'utiliser pour tous les travaux de pulvérisation en sol ouvert.

Un autre type de traceur utilisant une mousse s'est révélé utile sur les terrains de golf et les autres surfaces dont le sol ne doit pas être dérangé. L'échappement du tracteur fournit l'énergie nécessaire pour produire la mousse et la débiter dans des buses spéciales installées aux deux extrémités de la rampe.

PULVÉRISATEURS POUR CULTURES EN RANGS

Les pulvérisateurs pour les cultures en rangs (figure 12) sont du type portés ou tractés (voir « Mode de déplacement »). Les éléments sont semblables à ceux du pulvérisateur à rampe, mais la rampe est conçue pour assurer une bonne localisation de la bouillie sur les cultures en rangs.

La plupart des RAMPES POUR CULTURES EN RANGS peuvent traiter quatre, six ou huit rangs. La longueur de la rampe, qui ne dépasse généralement pas 28 pieds (8,50 m), dépend de l'écartement des rangs. Il y a sur la rampe des buses placées au-dessus de chaque rang et des tubes de descente entre les rangs. À l'extrémité inférieure de chacun de ces tubes se trouvent des raccords pivotants (figure 6) et des buses. Les tubes de descente utilisés pour les cultures élevées comportent aussi une ou plusieurs buses fixées le long du tuyau. Ce type est souvent appelé tube de descente

FIGURE 12
Pulvérisateur monté pour cultures en lignes. La remorque assure une garde au sol élevée et une voie (largeur) variable. Les tubes de descente sont munis de raccords flexibles afin de protéger les buses.

pour le maïs. Un raccord flexible protège les buses et les tuyaux en cas d'accrochage.

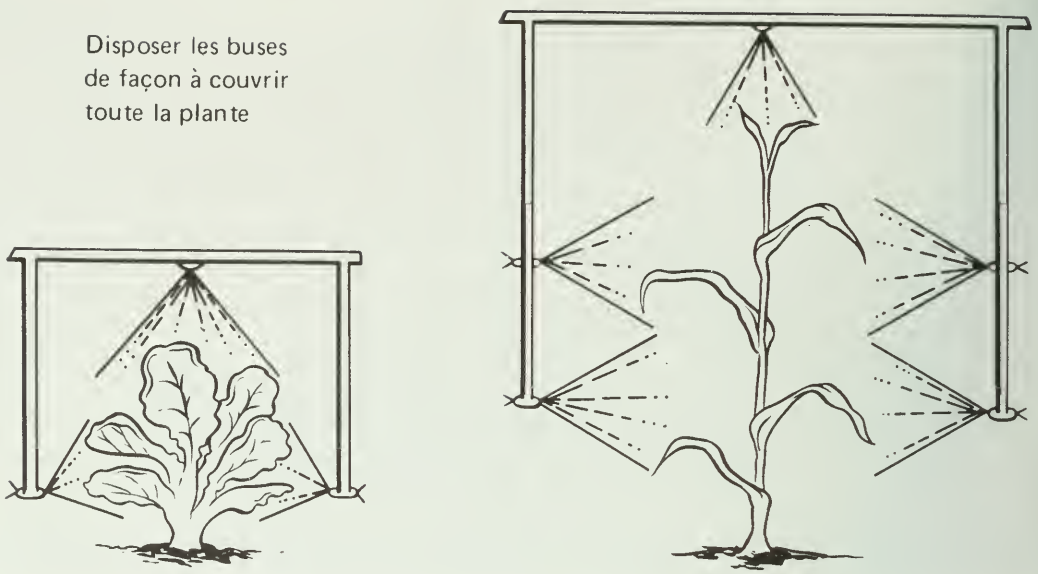
On utilise des tubes de descente soutenus sur patins lorsqu'il faut placer une ou plusieurs buses près du sol pour localiser exactement la bouillie. Le patin, fixé par des charnières au bâti de la rampe ou du pulvérisateur, est maintenu près de la surface du sol par son poids ou par un ressort en spirale ou un dispositif semblable. La disposition exacte des buses de façon à distribuer la bouillie sous les feuilles des cultures en rangs ou sur une bande de sol entre les rangées est appelée ***pulvérisation dirigée***. Pour bien effectuer une telle pulvérisation, les plantes doivent être de hauteur uniforme et le sol égal.

Certaines rampes pour cultures en rangs sont du type universel. Elles sont munies de courtes sections de tuyau à pulvérisation amenant le liquide à chaque buse et à chaque tube de descente. On utilise des brides pour mettre exactement en place les buses sur la rampe suivant l'écartement des rangs et la hauteur des cultures.

Le choix de la buse dépend du type de pulvérisation (voir « Buses »). On utilise des têtes à jet conique sur les pulvérisateurs pour cultures en rangs afin de recouvrir complètement les plantes en croissance.

On emploie au moins cinq buses par rang (figure 13) pour traiter les cultures élevées comme le maïs. Il faut toujours utiliser assez de buses pour couvrir toute la plante avec une bouillie pénétrante à partir du dessus et des côtés.

Le PULVÉRISATEUR EN BANDES (figure 14) est essentiellement un appareil pour cultures en rangs, adapté pour l'application en bande des antiparasitaires. Une buse traite une bande de 6 à 12 pouces (15 à 30 cm) sur le rang ou à côté du rang. Il est préférable d'utiliser des buses à jet plat à dispersion uniforme pour l'application en bande,



mais on peut utiliser des buses à jet plat. Il ne faut pas employer des buses à jet conique pour la pulvérisation en bande. Si les poudres mouillables bouchent les buses, il faut accroître le volume d'application en utilisant des buses à orifices plus grands et à filtres plus gros.

Pour appliquer des antiparasitaires en bande sur le sol sans les incorporer, on monte une buse à dispersion uniforme derrière les roues plombeuses du semoir et on ajuste la hauteur de la buse de façon à traiter une bande de la largeur désirée. On peut se procurer, chez certains fabricants de semoirs, des accessoires pour la pulvérisation en bande.

Certains antiparasitaires destinés à l'application avant l'ensemencement doivent être incorporés au sol pour que les résultats soient meilleurs. Pour ce faire, on attelle derrière le tracteur un cultivateur (figure 14) et un semoir à cultures en rangs afin de placer la semence dans la bande de sol traité. On utilise des roues plombeuses sur le semoir pour tasser le sol ameubli autour de la semence.

Les cultivateurs rotatifs pour cultures en rangs mélangent le produit chimique au sol. Les appareils commandés, tractés, donnent de bons résultats. Les appareils qui se vendent dans le commerce sont munis d'un capot au-dessus de chaque élément du cultivateur pour activer le mélange.

On fabrique des houes rotatives (scarificateurs rotatifs) pour de nombreux cultivateurs servant aux cultures en rangs. On monte deux éléments en tandem pour chaque rang et l'on décale les roues dentées de l'élément arrière pour obtenir un écartement d'environ 1½ pouce (3,8 cm) entre les roues. On renverse le sens de rotation des roues pour qu'elles réalisent un roulage plutôt qu'un binage. Le sol et le produit chimique ne se mêleront peut-être pas bien si le sol est soit trop dur, soit trop humide ou pierreux. On peut obtenir dans le commerce des appareils pour l'application en bande qui fonctionnent selon le principe du scarificateur rotatif.

FIGURE 13. Sections de rampes pour cultures en rangs montrant la position des buses en 3 et en 5 points.

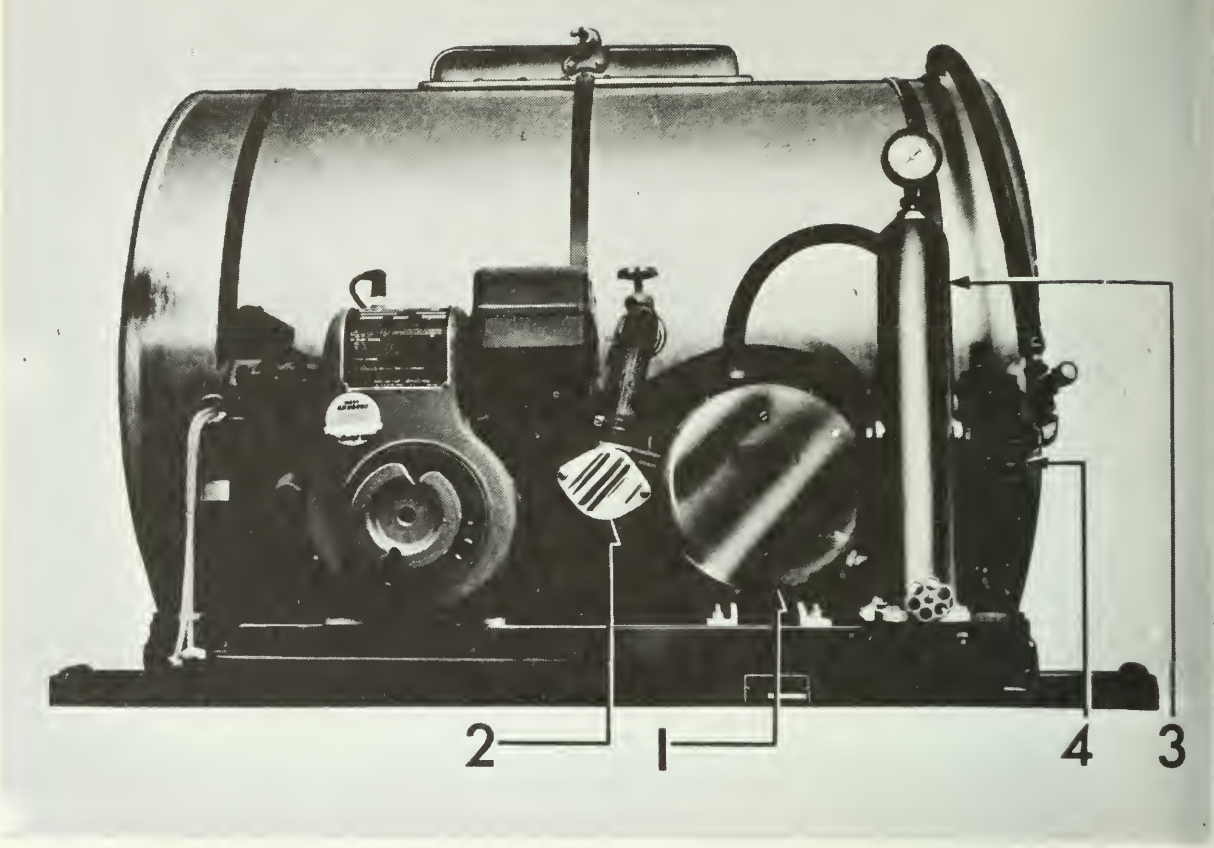
FIGURE 14
Pulvérisateur en bande. Une buse à jet plat à dispersion uniforme installée devant chaque élément du cultivateur rotatif à capot commandé par prise de force, traite une bande de sol pour chaque rang. Des roues plombeuses, installées devant et derrière chaque élément du semoir, tassent le sol.

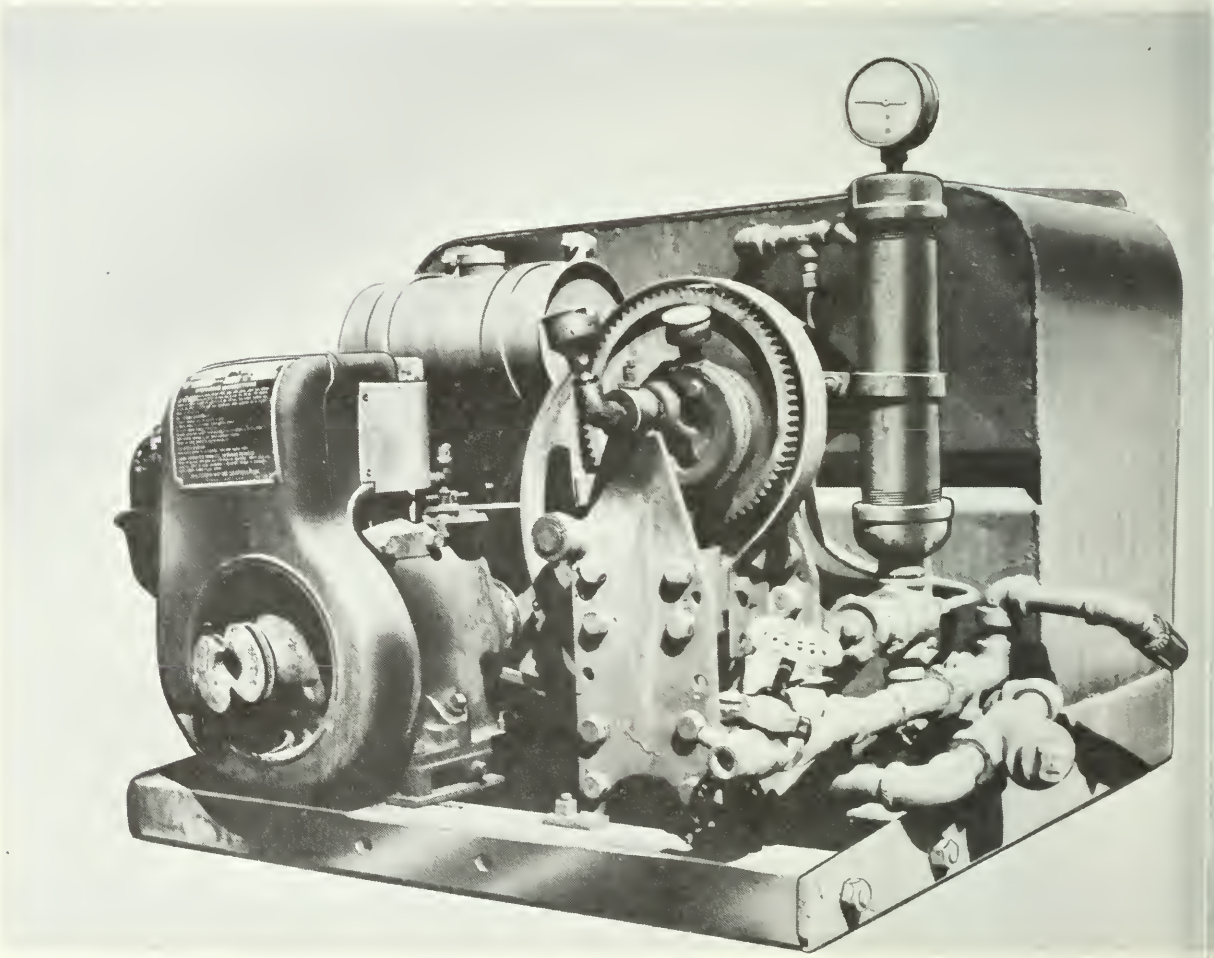
On a effectué des études poussées sur diverses méthodes d'incorporation au sol pour la pulvérisation en bande. Pour l'incorporation satisfaisante d'un antiparasitaire dans la bande avant de semer, le cultivateur rotatif à capot commandé par prise de force a donné de meilleurs résultats que le scarificateur rotatif ou les instruments du type herse lourde.

On peut obtenir chez certains fabricants des PULVÉRISATEURS AUTOMOTEURS ENJAMBEURS spéciaux pour cultures en rangs. Le pulvérisateur est muni d'une pompe à haute pression et d'une rampe pour cultures en rangs. On peut aussi se procurer des rampes pour grandes cultures. Ces pulvérisateurs ont une hauteur libre de plus de 5 pieds (1,50 m) et sont spécialement adaptés pour l'emploi sur les cultures élevées.

PULVÉRISATEURS À TOUTES FINS

Les pulvérisateurs à toutes fins (figures 15 et 16) sont utilisés principalement pour les applications à haute pression, mais on peut s'en servir pour la pulvérisation à basse pression si l'on ajoute un régulateur à basse pression. Il existe des modèles sur bâti, tractés ou portés (voir « Mode de déplacement »). On peut s'en servir pour l'application d'insecticides sur les bestiaux et dans les étables et d'autres bâtiments.


2
1
4
3



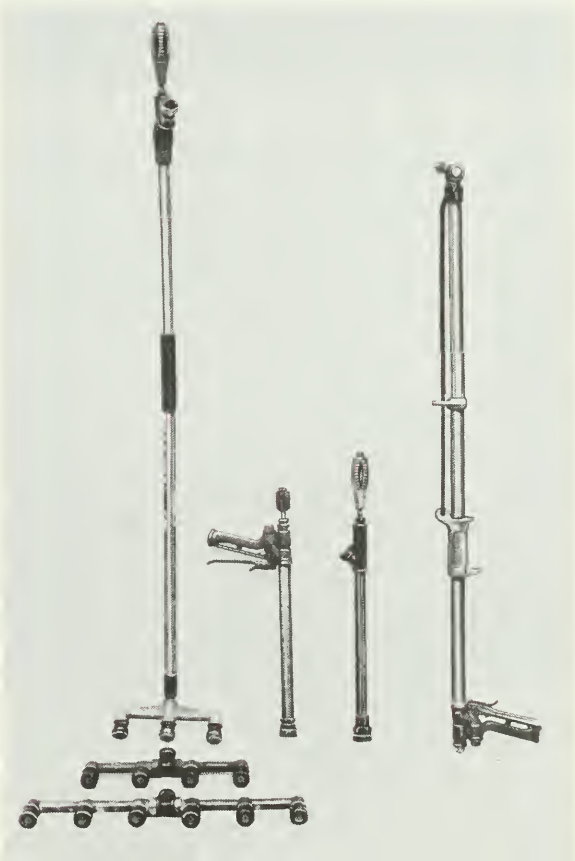
Les pulvérisateurs tractés et portés, munis d'une rampe convenable, peuvent être utilisés pour la lutte contre les insectes ou les mauvaises herbes dans les grandes cultures et les cultures en rangs. On peut utiliser aussi le pulvérisateur à toutes fins pour pulvériser le long des clôtures et des fossés, et d'autres endroits non fréquentés. Si l'on doit se servir du pulvérisateur à herbicide pour appliquer des insecticides ou des fongicides, il faut faire bien attention à ce que les récoltes ne soient pas endommagées par le résidu d'herbicide laissé dans le réservoir (voir « Décontamination »).

Le pulvérisateur à toutes fins doit être muni d'une pompe pouvant être utilisée pour une grande variété de produits chimiques, y compris les produits abrasifs. La pompe à piston ou à plongeur est celle qui convient le mieux ; elle doit pouvoir fonctionner à n'importe quelle pression allant jusqu'à 400 ou 500 lb/po^2 (2750 ou 3450 kPa). Un régulateur de pression à détendeur doit être monté sur la pompe pour la protéger. Il faut aussi l'équiper d'un tamis de grande capacité qui résiste aux fortes pressions d'aspiration, car des matières solides contenues dans une suspension de poudre mouillable peuvent s'accumuler dans les mailles du tamis. Un tamis partiellement bouché peut « affamer » la pompe.

Le réservoir doit être muni d'un agitateur mécanique. Les bouillies de poudre mouillable doivent être agitées vigoureusement afin de maintenir une suspension uniforme.

Si l'on a recours à l'agitation hydraulique, il faut s'assurer que la pompe a une capacité suffisante pour fournir le liquide à la rampe ou à la lance, aux buses d'agitation ainsi qu'au circuit de dérivation (voir « Agitation »).

La LANCE (figure 17) sert aux pulvérisations dans les étables et sur les bovins ainsi que pour des applications partielles autour de la ferme ou dans les champs. Il est



préférable d'acheter une lance de bonne qualité, munie d'un tuyau à haute pression, résistante aux produits chimiques et d'une longueur suffisante. Une poignée d'arrêt rapide économise les produits chimiques coûteux. La lance doit être robuste afin de résister à l'usure et aux fortes pressions.

La lance à buse unique est utile pour la pulvérisation sur les bovins en couloir de traitement. Elle peut être munie d'une grande variété de têtes. Il faut choisir le calibre de la tête en fonction de la pulvérisation à effectuer. Avec une tête trop grosse, on gaspille des solutions coûteuses ; avec une tête trop petite, le travail est trop long. Il existe un type de lance à buse unique à dispersion réglable, d'un jet droit jusqu'à un jet en cône fin. Parfois appelée lance à toutes fins ou lance-crayon, elle est utile pour le lessivage, l'application de peintures à base d'eau et diverses applications.

La lance à buses multiples est utilisée pour la lutte contre les mouches dans les étables et contre les moustiques à la ferme. On s'en sert aussi pour la pulvérisation sur les broussailles le long des routes, des fossés et d'autres endroits peu fréquentés.

La buse de la lance doit être munie d'une tête résistante à l'abrasion. L'acier inoxydable résiste mieux à l'abrasion que le laiton ou l'aluminium. Les pastilles en acier inoxydable avec garnitures en carbure de tungstène coûtent plus cher que les autres types mais elles sont économiques lorsqu'il s'agit de pulvériser à haute pression de grandes quantités de substances abrasives.

MODE DE DÉPLACEMENT

Le PULVÉRISATEUR TRACTÉ est généralement utilisé pour l'application d'herbicides ou d'insecticides sur les grandes cultures ou les cultures en rangs. Ordinairement, il est muni d'un réservoir de 100 à 200 gallons (455 à 910 litres) ; les réservoirs de plus grande capacité doivent être portés sur de gros pneus ou des roues en tandem (figure 18). Règle générale, le liquide se déplace moins dans un réservoir installé en travers qu'en longueur. Un pulvérisateur de ce genre doit être stable et avoir un châssis robuste. Pour les cultures en rangs, le pulvérisateur doit avoir une garde au sol d'au moins 30 pouces (75 cm) et une largeur de voie réglable suivant l'espacement des rangs.

Le PULVÉRISATEUR PORTÉ (sur tracteur) coûte moins cher que les pulvérisateurs tractés et s'adapte facilement aux cultures en rangs. Il donne d'excellents résultats sur de petites surfaces, pour le traitement des cultures en rangs, ou comme deuxième pulvérisateur lorsqu'on utilise une machine pour les insecticides et les fongicides et une deuxième pour les herbicides. La capacité d'un réservoir porté à l'arrière ou de deux réservoirs chevaucheurs ne doit pas dépasser 100 gallons (455 litres). Un excès de poids sur le tracteur peut endommager les cultures. La rampe, généralement suspendue au tracteur, est maintenue en position au moyen d'entretoises. Elle ne doit pas avoir

FIGURE 18. Pulvérisateur tracté. Des essieux en tandem reçoivent le poids du réservoir de grande capacité ; des roues portées en dehors soutiennent la rampe. La pompe est installée sur la prise de force et la vanne d'arrêt est commandée par câble (voir figure 9).

FIGURE 19. Pulvérisateur porté sur andainuse

plus de 30 pieds (9 m) de longueur, sinon elle balancera et battra le sol en terrain accidenté, nuisant ainsi à l'uniformité du traitement.

Pour les grandes cultures, on préfère souvent le PULVÉRISATEUR PORTÉ SUR ANDAINEUSE (figure 19), car il permet d'utiliser cette machine pendant la morte-saison. Le bâti de l'andaineuse automotrice fait une excellente base pour le pulvérisateur, qui peut être équipé d'un réservoir de 100 gallons (455 litres) ou plus. Consulter le fabricant d'équipement d'andaineuses avant d'utiliser un réservoir plus gros, afin d'éviter de surcharger le bâti et les roues de l'andaineuse. Pour obtenir d'excellents résultats, surveiller la vitesse d'avancement et maintenir une vitesse constante.

Le PULVÉRISATEUR À TOUTES FINS SUR BÂTI est généralement porté sur camion, ce qui permet de

transporter de grosses charges et de le déplacer facilement sur de longues distances. En général, on n'utilise pas un pulvérisateur porté sur camion pour le traitement des grandes cultures à cause de l'uniformité et de la faible vitesse requises pour obtenir de bons résultats.

TECHNIQUES SPÉCIALES DE PULVÉRISATION

On a recours depuis nombre d'années dans les exploitations canadiennes à la pulvérisation hydraulique, utilisant un véhicule d'eau et un antiparasitaire qui se dissout dans l'eau ou un concentré émulsifiable. De telles solutions ou émulsions ont la même viscosité que l'eau et lors de la pulvérisation, les gouttelettes sont emportées par le vent et se déposent tout comme les gouttelettes d'eau. On a mis au point des techniques spéciales de pulvérisation afin de minimiser les risques de dérive du brouillard.

Il se forme des ÉMULSIONS INVERTIES dans le réservoir du pulvérisateur lorsqu'on mélange une faible quantité d'eau à une solution d'antiparasitaire, d'émulsifiant et d'huile (souvent de l'huile lourde). Une bouillie ayant la consistance d'une crème est débitée dans les buses.

Les ÉMULSIONS INVERTIES MULTIPHASES sont des émulsions inverties en phases multiples que l'on a mis au point récemment. On doit se procurer des émulsifiants spéciaux pour chaque antiparasitaire. L'émulsifiant est ajouté dans un rapport de 1:14 à l'huile lourde contenue dans un réservoir. L'antiparasitaire est ajouté à l'eau dans un autre réservoir. La phase aqueuse est mélangée à la phase huileuse (rapport de 6:1) dans une chambre de mélange située en amont de la pompe volumétrique (voir « Pulvérisateurs à émulsions inverties multiphases). La pompe refoule le mélange dans des buses spéciales qui débitent une bouillie ayant la consistance d'une mayonnaise, ce qui, prétend-on, élimine la dérive du brouillard. Il faut suivre à la lettre les recommandations du fabricant.

Un ÉPAISSISSANT, ajouté au mélange dans le réservoir, produit une masse gélatineuse qu'il faut refouler au moyen d'une pompe volumétrique.

Un AGENT COALESCENT, injecté dans la solution du réservoir, produit de grosses particules (renfermant l'antiparasitaire) à la sortie de la buse. Aucun appareil spécial, autre que l'injecteur, n'est requis pour l'application d'une solution floculée. Il faut beaucoup d'attention et d'expérience, car l'acidité et la température de l'eau, ainsi que d'autres facteurs, peuvent nuire à la formation de grosses particules à la sortie de la buse. Il semble que les bouillies floculées et les bouillies épaissies réduisent considérablement la dérive du brouillard de pulvérisation.

On a mis au point des BARRES D'ASPERSION pour l'application d'antiparasitaires solubles lorsque la pulvérisation doit être appliquée avec précision. Pour le traitement des cultures en rangs, l'emploi de telles barres et d'écrans protecteurs permet d'appliquer les antipara-

sitaires sur le sol entre les rangs, tout en protégeant la récolte. Ces barres fonctionnent à une pression relativement basse et débitent de grandes quantités d'eau.

On utilise la BUSE OSCILLANTE, munie d'un vibrateur actionné par un petit moteur électrique à courant continu, lorsqu'il est très important d'éviter la dérive du brouillard. La buse oscille à haute fréquence et donne un jet en éventail. Aux basses pressions comprises entre 1 et 6 lb/po^2 (7 et 41 kPa), il n'y a pas de dérive des gouttelettes. La buse est munie d'un manchon réglable et remplaçable, permettant de pulvériser à différentes largeurs allant jusqu'à 3 pieds (1 m) à partir de chaque buse. Les buses, appelées buses « Vibrajet », peuvent être utilisées pour le traitement des cultures en rangs ou pour les applications en couverture complète, selon le manchon utilisé.

AGITATION

Lorsqu'on pulvérise des antiparasitaires sous forme de solutions ou d'émulsions, le reflux du régulateur de pression à dérivation suffit généralement pour effectuer le mélange dans le réservoir. Le reflux ne doit pas être inférieur à 10% du débit de la rampe (i.e. ½ gal/mn ou 2,25 litres/mn) en cours de fonctionnement; il doit être dirigé vers le fond du réservoir (voir figure 1).

On a eu recours à l'AGITATION MÉCANIQUE pendant nombre d'années pour maintenir les poudres mouillables en suspension, et elle a donné satisfaction. Si l'on pulvérise fréquemment des poudres mouillables, l'agitation mécanique est préférable et l'achat d'un réservoir à agitation mécanique est un bon placement.

L'AGITATION HYDRAULIQUE, utilisée de la façon appropriée, maintient les poudres mouillables en suspension. Il ne faut pas compter sur le reflux du régulateur de pression à dérivation. Le circuit d'agitation doit être relié au circuit de refoulement de la pompe, et non pas au circuit de dérivation du régulateur de pression. Il faut s'assurer que la capacité de la pompe est suffisante pour alimenter la rampe, le circuit d'agitation et le circuit de dérivation. Pour l'installation des buses de l'agitateur (voir « Buses »), suivre les recommandations du fabricant. Les buses doivent être fixées solidement près du fond du réservoir. En général, le circuit d'agitation doit débiter de 3 à 6 gal/mn par 100 gallons de capacité du réservoir (3 à 6 litres/mn par 100 litres) (voir « Réglage du débit du pulvérisateur »). Régler la vanne du circuit d'agitation (voir figure 1) de façon à limiter l'écoulement suffisamment pour empêcher la formation d'écume dans le réservoir.

DÉRIVE DU BROUILLARD DE PULVÉRISATION

Les herbicides, les fongicides et les insecticides peuvent être emportés sur de grandes distances par les

courants d'air de deux façons : sous forme de très fines gouttelettes transportées par le vent ou sous forme de vapeur d'un produit chimique volatil qui, pulvérisé par temps assez calme, pourrait endommager les plantes sensibles.

La dérive des brouillards d'antiparasitaires constitue un grave problème. On a mesuré, au cours d'une étude, les dépôts de gouttelettes transportées par un vent de 10 mi/h (16 km/h), à partir d'un champ dans lequel on pulvérisait du 2,4-D à raison de 8 onces à l'acre (560 g/ha). Les dépôts étaient de 0.29 once à l'acre à 250 pieds de distance (20,3 g/ha à 76 m) et de 0.15 once à l'acre à 1200 pieds (10,5 g/ha à 366 m). On a trouvé des dépôts mesurables à une distance d'un mille sous le vent (1,6 km).

La grosseur des gouttelettes d'une pulvérisation varie ; elles peuvent être très fines (gouttelettes de brouillard et de nébulisation, de moins de 100 microns de diamètre) ou assez grosses (gouttelettes de pluie petites et moyennes, de 500 à 1000 microns de diamètre). Les gouttelettes de brouillard et de nébulisation dérivent facilement. À basse pression (par exemple 20 lb/po^2 ou 138 kPa), les buses de pulvérisation à faible volume produisent très peu de fines gouttelettes (environ 15% en volume). La proportion de fines gouttelettes dans le brouillard augmente rapidement jusqu'à une pression de 30 lb/po^2 (205 kPa) et plus. À 40 lb/po^2 (275 kPa), le brouillard contient une quantité appréciable de fines gouttelettes (environ 50% en volume). À 60 lb/po^2 (415 kPa), il se compose surtout de gouttelettes fines (environ 75% en volume). À des pressions supérieures à 40 lb/po^2 (275 kPa), le risque de dérive du brouillard est grand.

Les recherches sur le terrain avec des herbicides comme le 2,4-D ont maintes fois démontré que l'application de la quantité recommandée de produit chimique dans 10 gallons d'eau à l'acre (110 litres/ha) donne d'aussi bons résultats que dans 3 à 5 gallons à l'acre (34 à 56 litres/ha) et que les cultures tolèrent mieux le traitement.

Il faut prendre garde que les herbicides ne soient emportés par le vent sur les cultures, les fleurs, les arbustes et les arbres d'ornement sensibles au produit chimique. On ne doit pas non plus s'exposer continuellement aux vapeurs ni au brouillard du produit chimique ; travailler dans la mesure du possible avec un vent de côté. Éviter la dérive des insecticides sur les jardins ou les champs de fourrages. Souvenez-vous que les antiparasitaires peuvent être toxiques pour l'homme et les animaux, qu'il faut toujours les utiliser avec précaution.

Pour réduire la possibilité de dérive du brouillard :

Appliquer les antiparasitaires à raison d'au moins 10 gallons de la solution à l'acre à une pression de 30 lb/po^2 (110 litres/ha à 205 kPa), ou plus faible, si le jet de pulvérisation est maintenu. Il est plus important d'éviter la dérive du brouillard que d'économiser l'eau.

Utiliser des techniques spéciales de pulvérisation, s'il y a lieu (voir « Techniques spéciales de pulvérisation »).

Ne pas pulvériser lorsque la vitesse du vent dépasse 8 à 10 milles à l'heure (13 à 16 km/h).

Remplacer les buses défectueuses et nettoyer les buses partiellement obstruées, qui peuvent être la cause du brouillard.

S'il est disponible, utiliser un produit chimique qui réduira la dérive du brouillard.

FONCTIONNEMENT DU PULVÉRISATEUR

RÉGLAGE DU DÉBIT DU PULVÉRISATEUR

Normalement, le débit du pulvérisation dépend de quatre facteurs : le débit des buses, la vitesse d'avancement, la pression du liquide et l'écartement des buses (largeur couverte par chaque buse).

1. Le débit d'une buse est le volume de liquide éjecté par la buse, en gal/mn ou litres mn. Il est déterminé par :

le diamètre de l'orifice de la buse

la pression de la bouillie à la sortie de la buse.

Généralement, les buses sont classées suivant leur débit, en gal/mn (litres/mn), à une pression déterminée. Elles sont parfois calibrées en gallons à l'acre (litres/ha) pour l'utilisation agricole, mais ce calibrage peut induire en erreur car il n'est exact que si la buse est utilisée à une pression, à une vitesse et à un écartement déterminés.

Le débit des buses, la forme de dispersion du jet et la grosseur des gouttelettes varient selon la pression à laquelle la bouillie est éjectée. De très basses pressions donnent une mauvaise dispersion du jet, tandis que de hautes pressions (40 lb/po^2 ou 275 kPa et plus) produisent un brouillard fin qui peut être emporté par le vent. La pression de la bouillie doit être maintenue aussi basse que possible, tout en demeurant dans les limites recommandées pour un traitement donné. Il ne faut pas modifier la pression pour changer le débit des buses.

2. Le diamètre de l'orifice de la buse est un facteur important. Comme l'orifice est sujet à s'agrandir, la quantité de bouillie pulvérisée augmente et la forme de dispersion du jet change. Au cours d'une vérification récente de 1171 pulvérisateurs de ferme utilisés dans l'Ouest canadien, on a constaté que 40% des buses en laiton avaient un débit de 10% plus grand que celui des mêmes buses neuves.

Toute buse ayant un débit de 10% plus grand que son débit à l'état neuf doit être remplacée parce que l'antiparasitaire ne sera pas dispersé uniformément sur les cultures. Ce défaut d'uniformité peut endommager les cultures et donner une lutte antiparasitaire inégale.

3. La vitesse d'avancement doit être réglée avec soin. Toute variation modifie le débit, c'est-à-dire la quantité de bouillie appliquée sur une surface donnée. En réduisant de moitié la vitesse d'avancement, on double la quantité

appliquée à l'acre. Comme les roues du tracteur glissent et que l'indicateur de vitesse d'un camion n'est pas exact à des vitesses inférieures à 10 mi/h (16 km/h), il faut calibrer la vitesse (voir « Calibrage »). On peut se procurer des indicateurs de faibles vitesses à usage agricole (figure 20) chez de nombreux vendeurs d'accessoires d'automobiles. On peut facilement installer ce genre d'indicateur sur un pulvérisateur ; il n'est pas dispendieux et il permet de garder une vitesse d'avancement uniforme.

4. L'écartement des buses est normalement fixé sur les pulvérisateurs à rampe pour grandes cultures, mais il est réglable sur la plupart des pulvérisateurs pour cultures en rangs.

Pour régler le débit d'un pulvérisateur pour grandes cultures, il faut changer le calibre de la buse ou la vitesse d'avancement, ou les deux à la fois.

Les rapports entre les divers facteurs qui régissent le débit de pulvérisation sont les suivants :

Pour une couverture complète d'une grande culture, gallons à l'acre =

$$\frac{5940 \times \text{gal/mn (une buse)}}{\text{milles à l'heure} \times \text{écartement des buses (po)}}$$

$$\text{ou litres/ha} = \frac{60\,000 \times \text{litres/mn (une buse)}}{\text{km/h} \times \text{écartement des buses (cm)}}$$

Pour la pulvérisation sur cultures en rangs, gallons à l'acre =

$$\frac{5940 \times \text{gal/mn (une buse)} \times \text{nombre de buses par rang}}{\text{milles à l'heure} \times \text{écartement des rangs (po)}}$$

ou litres/ha =

$$\frac{60\,000 \times \text{litres/mn (une buse)} \times \text{nombre de buses par rang}}{\text{km/h} \times \text{écartement des rangs (cm)}}$$

Pour la pulvérisation en bande, gallons à l'acre sur la bande =

$$\frac{5940 \times \text{gal/mn (une buse)}}{\text{milles à l'heure} \times \text{largeur de la bande (po)}}$$

ou litres/ha sur la bande =

$$\frac{60\,000 \times \text{litres/mn (une buse)}}{\text{km/h} \times \text{largeur de la bande (cm)}}$$

Pour un changement de vitesse seulement,

$$\frac{\text{milles à l'heure}_2}{\text{milles à l'heure}_1} = \frac{\text{gallons à l'acre}_1}{\text{gallons à l'acre}_2},$$

$$\text{ou } \frac{\text{km/h}_2}{\text{km/h}_1} = \frac{\text{litres/ha}_1}{\text{litres/ha}_2}$$

Le calibre exact de la tête d'une buse requis pour apporter un changement important du débit d'un pulvérisateur peut être calculé suivant deux méthodes. La première est de consulter les tables de débit des buses que l'on peut obtenir chez la plupart des concessionnaires de machines agricoles. Prendre note : ces tableaux indiquent généralement le débit de la tête d'une buse en gallons américains ; il faut multiplier le débit en gallons américains par 5/6 pour obtenir le débit en gallons impériaux (ou multiplier le débit en gal É.-U. par 3.785 pour obtenir le débit en litres). La deuxième méthode est de calculer le débit requis d'après l'une des formules ci-dessus. Voici deux exemples :

1. On emploie un pulvérisateur pour grandes cultures pour appliquer du 2,4-D à raison de 10 gallons à l'acre à une vitesse de 4 milles à l'heure et à une pression de 30 lb/po^2 (112 litres/ha à 6,400 km/h et à 205 kPa). L'écartement des buses est de 20 pouces (50 cm). On utilise la formule pour une couverture complète d'une grande culture, que l'on peut reformuler ainsi :

Gallons à la minute par buse =

$$\frac{\text{gal/acre} \times \text{mi/h} \times \text{écartement des buses (po)}}{5940} =$$

$$\frac{10 \times 4 \times 20}{5940} = 0.135$$

ou : litres/mn par buse =

$$\frac{\text{litres/ha} \times \text{km/h} \times \text{écartement des buses (cm)}}{60\,000} =$$

$$\frac{112 \times 6{,}4 \times 50}{60\,000} = 0{,}597 \text{ litre/mn, ou } 597 \text{ ml/mn}$$

2. On emploie un pulvérisateur pour cultures en rangs pour appliquer 150 gallons à l'acre de bouillie à une vitesse de 3 milles à l'heure et à une pression de 40 lb/po² (1685 litres/ha à 4,800 km/h et à 275 kPa), avec cinq buses pour chaque rang de 40 pouces d'écartement (102 cm). On utilise la formule pour la pulvérisation sur cultures en rangs, que l'on reformule ainsi :

Gallons à la minute et par buse =

$$\frac{\text{gal/acre} \times \text{mi/h} \times \text{écartement des rangs (po)}}{\text{nombre de buses par rang} \times 5940} =$$

$$\frac{150 \times 3 \times 40}{5 \times 5940} = 0.61$$

ou : litres/mn par buse =

$$\frac{\text{litres/ha} \times \text{km/h} \times \text{écartement des rangs (cm)}}{\text{nombre de buses} \times 60\,000} =$$

$$\frac{1685 \times 4{,}8 \times 102}{5 \times 60\,000} = 2{,}75 \text{ litres/mn}$$

On achète des têtes de buse dont le débit se rapproche autant que possible de la valeur calculée dans le domaine de pression désiré. On met en place les têtes et l'on calibre le pulvérisateur.

Le débit de la pompe (gal/mn ou litres/mn) limite parfois le volume de pulvérisation (gal/acre ou litres/ha). On peut connaître le débit de la pompe en consultant les tables du fabricant ou par calcul.

Voici comment mesurer le débit de la pompe :

On détache, du côté du réservoir, le circuit de dérivation du régulateur de pression, on ferme le robinet de la rampe et l'on relie une lance à la pompe, du côté refoulement.

On fait fonctionner le pulvérisateur à la pression désirée et à la vitesse appropriée de la pompe pendant une minute. On recueille toute l'eau débitée de la lance et du circuit de dérivation. Si l'on n'a pas de lance, on recueille l'eau éjectée de toutes les buses sur la rampe.

Le débit réel de la pompe (gal/mn ou litres/mn) est le nombre de gallons (litres) d'eau débitée en une minute par le circuit de dérivation et la lance ou les buses de la rampe.

Ce calcul indiquera si la pompe a un débit suffisant pour effectuer adéquatement les pulvérisations requises.

Si l'on a besoin d'une nouvelle pompe, il faut en acheter une qui ait un débit correspondant aux prévisions maximales d'utilisation. On calcule le débit requis de la pompe comme suit :

(a) Débit de pulvérisation, gallons à la minute =

$$\frac{\text{mi/h} \times \text{largeur de pulvérisation (pi)} \times \text{gal/acre}}{495}$$

$$\text{ou : litres/mn} = \frac{\text{km/h} \times \text{largeur (m)} \times \text{litres/ha}}{600}$$

(b) Perte de 25% pour l'usure de la pompe et l'alimentation du circuit de dérivation =

$$\frac{25}{100} \times \text{débit de pulvérisation}$$

(c) Alimentation du circuit d'agitation (si l'on utilise des poudres mouillables) = gallons à la minute d'une buse de l'agitateur × nombre de buses d'agitation (litres/mn d'une buse × nombre de buses)

Capacité de la pompe requise pour la pulvérisation de solutions ou d'émulsions = (a) + (b)

Capacité de la pompe requise si l'on a recours à l'agitation hydraulique = (a) + (b) + (c)

Avant d'acheter un pulvérisateur neuf, il faut prendre en considération l'agitation mécanique pour la pulvérisation de poudres mouillables. Les agitateurs mécaniques ont un fonctionnement sûr et coûtent moins cher que les pompes de grande capacité nécessaires pour alimenter le circuit d'agitation.

CALIBRAGE

Il y a plusieurs façons de calibrer un pulvérisateur, c'est-à-dire de mesurer le volume appliqué en gallons à l'acre (litres/ha). La méthode suivante est directe et les calculs sont simples :

Faire fonctionner le pulvérisateur afin de s'assurer qu'il fonctionne bien à la pression désirée.

Vérifier le débit des buses. Remplir à moitié le réservoir d'eau et recueillir l'eau débitée par chaque buse pendant une minute, puis mesurer cette eau avec une tasse à mesurer. Les têtes dont le débit dépasse la norme de plus de 10% doivent être remplacées. Il faut remplacer toutes les têtes lorsque les mesures indiquent une usure appréciable. Pour certaines buses, cela se produit après une centaine d'heures d'utilisation, ou après quelques heures si l'on utilise des têtes de laiton pour pulvériser des poudres mouillables en suspension.

Placer deux pieux à 660 pieds (40 perches, ou 200 m) l'un de l'autre.

Chercher un terrain plat et remplir le réservoir du pulvérisateur avec de l'eau. Faire fonctionner le pulvérisateur afin de s'assurer que les circuits d'alimentation et la rampe sont pleins avant de remplir de nouveau le réservoir. Noter le niveau de l'eau au moyen d'une perche à mesurer.

Pulvériser entre les pieux dans les deux directions à une vitesse et une pression bien précises, ouvrir

le robinet de la rampe en passant devant le premier pieu et la fermer en passant devant l'autre dans chaque direction. Si le pulvérisateur n'est pas muni d'un indicateur de faibles vitesses (voir figure 20), noter le temps requis pour parcourir 660 pieds (200 m) en pulvérisant entre les deux pieux. Prendre note du rapport de vitesse et marquer la position de la manette des gaz.

Bien mesurer la quantité d'eau requise pour remplir de nouveau le réservoir à la marque faite sur la perche à mesurer, ceci étant la quantité requise pour pulvériser sur une distance de 1320 pieds (400 m). Calculer le volume d'application en gallons à l'acre, en utilisant la formule suivante :

$$\text{gallons à l'acre} = \frac{\text{gallons d'eau ajoutée} \times 33}{\text{longueur de la rampe (pieds)}}$$

Pour le calcul du volume d'application en système métrique, la formule sera :

$$\text{litres/ha} = \frac{\text{litres ajoutés} \times 25}{\text{longueur de la rampe (m)}}$$

$$\text{gallons à l'acre} = \frac{\text{gallons d'eau ajoutée} \times 33}{\text{longueur de la rampe (pieds)}}$$

Pour le calibrage en système métrique on remplacera les 660 pieds par 200 m. La formule sera alors :

$$\text{litres/ha} = \frac{\text{litres ajoutés} \times 25}{\text{longueur de la rampe (m)}}$$

Note : La longueur de la rampe, dans la formule ci-dessus, n'est pas la longueur mesurée du tuyau de la rampe de pulvérisation mais plutôt la largeur de pulvérisation. Pour une seule couverture, la longueur de la rampe = le nombre de buses × l'écartement des buses.

La vitesse d'avancement peut être déterminée à l'aide du tableau suivant :

Durée du trajet de 660 pieds (mn)	(sec)	Vitesse d'avancement (mi/h)	Durée du trajet de 200 m (mn)	(sec)	Vitesse d'avancement (km/h)
7	30	1	12	00	1
3	45	2	6	00	2
2	30	3	3	00	4
1	52	4	2	00	6
1	30	5	1	30	8
1	14	6	1	12	10

S'il n'est pas pratique d'utiliser des pieux espacés de 660 pieds (200 m) pour calibrer le pulvérisateur et si la distance doit être plus courte, employer la plus grande distance possible entre les pieux afin d'obtenir un calibrage exact. Calculer la vitesse au sol en utilisant la formule suivante :

$$\text{milles à l'heure} = \frac{0.682 \times \text{distance parcourue (pieds)}}{\text{durée (secondes)}}$$

$$\text{km/h} = \frac{3{,}6 \times \text{distance parcourue (m)}}{\text{durée (secondes)}}$$

Calculer le volume d'application comme suit :

gallons à l'acre =

$$\frac{\text{gallons d'eau ajoutée} \times 33 \times 1320}{\text{longueur de la rampe (pi)} \times \text{distance parcourue (pi)}}$$

litres/ha =

$$\frac{\text{litres ajoutés} \times 25 \times 400}{\text{longueur de la rampe (m)} \times \text{distance parcourue (m)}}$$

Voici des calculs de calibrage pour différents types de pulvérisateurs, la distance entre les pieux étant de 660 pi (200 m).

Pulvérisateur à rampe : Si le pulvérisateur est muni d'une rampe de 40 pieds (12,2 m) et qu'il faut 12 gallons d'eau (54,5 litres) pour remplir de nouveau le réservoir, le voiume d'application est :

$$\frac{12 \times 33}{40} = 9.9 \text{ gal/acre, ou}$$

$$\frac{54{,}5 \times 25}{12{,}2} = 111{,}7 \text{ litres/ha ou } 112 \text{ litres/ha}$$

Pulvérisateur pour cultures en rangs : Si le pulvérisateur couvre six rangées et que la distance entre les rangs est de 36 pouces (90 cm), alors la largeur totale de pulvérisation (longueur de la rampe) est :

$$\frac{6 \times 36}{12} = 18 \text{ pieds, ou } \frac{6 \times 90}{100} = 5{,}40 \text{ m}$$

et s'il faut 16 gallons d'eau (72,7 litres) pour remplir le réservoir de nouveau, le volume d'application est :

$$\frac{16 \times 33}{18} = 29.3 \text{ gal/acre, ou}$$

$$\frac{72{,}7 \times 25}{5{,}40} = 336{,}5 \text{ litres/ha}$$

Pulvérisateur pour l'application en bande : Si le pulvérisateur a quatre buses et chaque buse couvre une bande de 14 pouces (35 cm), la largeur totale de pulvérisation (longueur de la rampe) est :

$$\frac{4 \times 14}{12} = 4.7 \text{ pieds, ou } \frac{4 \times 35}{100} = 1{,}40 \text{ m}$$

et s'il faut 2 gallons d'eau (9 litres) pour remplir le réservoir de nouveau, le volume d'application est :

$$\frac{2 \times 33}{4.7} = 14 \text{ gal/acre, ou } \frac{9 \times 25}{1{,}40} = 160 \text{ litres/ha}$$

Note : Dans le cas de la pulvérisation en bandes, la superficie réellement traitée n'est pas la même que la superficie du champ. Les recommandations faites dans les publications sur les antiparasitaires sont fondées sur la superficie réellement traitée (acres ou hectares). La superficie de champ couverte par chaque réservoir de bouillie peut être calculée ainsi :

$$\frac{\text{gal dans le réservoir} \times \text{distance entre les rangs (po)}}{\text{vol. d'application (gal/acre)} \times \text{largeur de la bande (po)}}$$

$$\frac{\text{litres dans le réservoir} \times \text{distance entre les rangs (cm)}}{\text{volume d'application (litres/ha)} \times \text{largeur de la bande (cm)}}$$

Si le réservoir du pulvérisateur en bandes dont on vient de parler contient 82 gallons de bouillie (373 litres) et que le pulvérisateur est utilisé pour des rangs de 36 pouces (90 cm), la superficie que l'on peut traiter est :

$$\frac{82 \times 36}{14 \times 14} = 15 \text{ acres, ou } \frac{373 \times 90}{160 \times 35} = 6 \text{ ha}$$

Si le calibrage indique qu'il faut régler le débit du pulvérisateur, on fait alors varier la vitesse de déplacement.

Si le pulvérisateur pour cultures en rangs se déplace à 5 milles à l'heure (8 km/h) en appliquant 29.3 gallons à l'acre (330 litres/ha) et s'il est préférable d'appliquer un volume de 40 gallons à l'acre (450 litres/ha), alors on calcule la nouvelle vitesse au moyen de la formule suivante :

$$\text{Vitesse requise (milles à l'heure)} = \frac{\text{vitesse actuelle (mi/h)} \times \text{débit actuel (gal/acre)}}{\text{débit désiré (gal/acre)}}$$

$$\text{km/h} = \frac{\text{vitesse actuelle (kmh)} \times \text{débit actuel (litres/ha)}}{\text{débit désiré (litres/ha)}}$$

La nouvelle vitesse sera :

$$\frac{5 \times 29.3}{40} = 3.66 \text{ mi/h, ou } \frac{8 \times 330}{450} = 5{,}86 \text{ km/h}$$

Faire un nouvel essai de calibrage pour vérifier le réglage de la vitesse et le débit du pulvérisateur. On maintient dans le champ la même pression et la même vitesse d'avancement que pendant le dernier parcours de calibrage. Si les réglages de vitesse ne donnent pas le débit de pulvérisation désiré, il faut alors changer les têtes des buses (voir « Réglage du débit du pulvérisateur »).

PRÉPARATION DES BOUILLIES DE PULVÉRISATION

Les vulgarisateurs agricoles expriment généralement la quantité du produit chimique requise pour lutter contre une certaine espèce de mauvaises herbes, un insecte ou une maladie, en quantité de substance active ou de l'équivalent d'acide ; mais les modes d'emploi sur la boîte ou l'emballage peuvent être indiquées en quantité du produit.

L'étiquette de la boîte ou de l'emballage indique aussi la quantité de produit chimique pur dans un gallon ou une livre du produit. À l'aide de deux formules simples, on peut convertir les recommandations relatives à la substance active (ou à l'équivalent d'acide) en onces ou en livres du produit commercial. Si la teneur en substance active d'un produit liquide est indiquée sur l'étiquette en onces ou en livres, on utilise la formule suivante :

Onces (liquides) du produit commercial à l'acre =

$$\frac{\text{substance active recommandée (onces/acre)}}{\text{substance active du produit (onces/gal)}} \times 160$$

ou en mesures métriques :

Nombre de litres à l'hectare =

$$\frac{\text{substance active recommandée (g/ha)}}{\text{substance active du produit (g/litre)}}$$

Si la teneur en substance active d'un produit en poudre est indiquée en pourcentage sur l'étiquette, on emploie la formule suivante :

Livres du produit commercial à l'acre =

$$\frac{\text{substance active recommandée (livres/acre)}}{\text{pourcentage de substance active}} \times 100$$

ou :

Nombre de kg/ha =

$$\frac{\text{substance active recommandée (kg/ha)}}{\text{substance active (\%)}} \times 100$$

Des instructions relatives au mélange sont généralement données sur l'étiquette, mais on peut calculer les proportions à mélanger comme le montrent les exemples suivants :

On veut traiter une culture céréalière à raison de 6 onces à l'acre (420 g/ha) d'équivalent en acide de 2,4-D. Le produit commercial contient 64 onces (i.e. 4 livres) d'équivalent d'acide par gallon (2 kg/bidon de 5 litres ou 400 g/litre) ; il doit être appliqué à raison de 10 gallons à l'acre (112 litres/ha) et le réservoir du pulvérisateur contient 200 gallons (1000 litres). La quantité de 2,4-D commercial requise est de 6/64 × 160 = 15 onces liquides à l'acre (420/400 = 1,05 litre/ha). Avec chaque réservoir de 200 gallons on traite 200/10 = 20 acres (avec le réservoir de 1000 litres, 1000/112 = 8,9 ha). Chaque fois qu'on fait le plein du réservoir il faut donc mettre 20 × 15 = 300 onces liquides ou 300/160 = 1 7/8 gallon impérial du produit commercial (1,05 litre × 8,9 ha = 9,345 litres).

On veut faire un traitement en bandes avec une poudre mouillable à 80% à raison de 2 lb de substance active à l'acre (2,250 kg/ha). Le pulvérisateur pour cultures en rangs applique la suspension de poudre

mouillable à raison de 15 gallons par acre pulvérisée (170 litres/ha) et le réservoir contient 90 gallons (400 litres). Les bandes ont 10 pouces de largeur (25 cm) et la distance entre les rangs, centre à centre, est de 24 pouces (60 cm). La quantité du produit commercial requise est de 2/80 × 100 = 2.5 lb à l'acre (2,25/80 × 100 = 2,810 kg/ha) ; le nombre d'acres traitées avec un réservoir de 90 gallons est de 90/15 = 6 (avec le réservoir de 400 litres, 400/170 = 2,35 ha) et chaque remplissage du réservoir requiert 6 × 2.5 = 15 livres de produit (2,35 × 2,810 = 6,600 kg). La superficie du champ que l'on peut traiter avec 90 gallons de bouillie est de 90/15 × 24/10 = 14.4 acres (avec 400 litres, c'est de 400/170 × 60/25 = 5,65 ha).

ENTRETIEN DU PULVÉRISATEUR

Avant d'utiliser le pulvérisateur, il faut enlever les saletés, la boue et les dépôts du réservoir, de la pompe, des tuyaux, des filtres de la rampe, des buses et de la lance. Lorsque les buses sont obstruées, la pulvérisation est mauvaise. Il faut vérifier minutieusement le pulvérisateur et remplacer les pièces usées ; vérifier la pompe et la remettre en état, au besoin. Suivre les instructions du fabricant pour la lubrification de la pompe. Vérifier le manomètre et, s'il y a des doutes quant à son exactitude, le remplacer. Vérifier si les supports et les entretoises de la rampe sont en bon état et s'assurer qu'ils porteront bien la rampe en cours d'utilisation. Examiner tous les tuyaux et les raccords pour y déceler les fuites, spécialement le tuyau d'aspiration. Une perte d'air dans le circuit d'aspiration peut nuire gravement au fonctionnement de la pompe.

Bien mélanger les produits chimiques avec de l'eau propre. La pompe s'use rapidement si des dépôts obstruent les buses et les filtres. Mettre un filtre dans le circuit d'aspiration lorsqu'on remplit le réservoir avec de l'eau d'un fossé, d'un cours d'eau ou d'un réservoir de stockage. S'assurer que le filtre à l'extrémité du circuit d'aspiration plonge dans l'eau de façon qu'il ne vienne pas en contact avec du sable et des débris. L'emploi d'une soupape de sûreté avec filtre dans le circuit d'aspiration empêchera que le mélange chimique du réservoir ne soit siphonné dans le fossé, le cours d'eau ou le réservoir de stockage.

Régler la hauteur de la rampe du pulvérisateur pour grandes cultures et aligner les buses à jet plat de façon que les jets se chevauchent à environ 2 pouces (10 cm) au-dessus des plantes (figure 10). Sur un pulvérisateur pour cultures en rangs, on règle la hauteur de la rampe de façon à couvrir la partie supérieure des plantes avec la bouillie provenant des buses supérieures. Il faut régler la hauteur des tubes de descente et l'angle des buses pivotantes de façon à couvrir les côtés des plantes (figure 13).

Calibrer le pulvérisateur au moins une fois l'an et toujours le faire fonctionner à la vitesse et à la pression calibrées (voir « Calibrage »). Dans la plupart des cas, la quantité appliquée peut varier grandement si la vitesse varie de 1 mille à l'heure ou la pression de 10 lb/po² (1,5 km/h

ou 69 kPa). La vitesse d'avancement ne doit pas dépasser 5 milles à l'heure (8 km/h) car les grandes vitesses augmentent considérablement le balancement et le « battement » de la rampe.

Nettoyer le pulvérisateur tous les jours ou après chaque usage en rinçant avec de l'eau propre le réservoir, la pompe et les boyaux. Il faut aussi nettoyer le filtre, les tamis et les buses. Vidanger le réservoir et le laisser sécher. Certains produits chimiques peuvent corroder lentement le réservoir. Le nettoyage régulier est une mesure de précaution qui en vaut la peine.

Utiliser une brosse à dents ou un autre objet non rugueux pour nettoyer la tête de la buse. Il ne faut jamais employer un fil de fer, un clou ou tout autre objet de métal car ils peuvent endommager l'orifice, ce qui déformerait le jet et augmenterait considérablement le débit de la buse.

À la fin de la saison, le pulvérisateur doit être entreposé à un endroit approprié. Après l'avoir décontaminé, il faut vidanger le réservoir, les tuyaux, la pompe et la rampe, puis nettoyer et remettre en place le filtre et les tamis. Les réservoirs en acier doivent être protégés d'une couche d'huile ou de pétrole. Suivre les recommandations du fabricant pour l'entreposage de la pompe.

DÉCONTAMINATION

Un pulvérisateur employé pour appliquer des herbicides ne doit pas servir à pulvériser un insecticide ou un fongicide sur une culture sensible aux herbicides. Les moindres traces d'herbicides qui restent dans le réservoir et les tuyaux après un nettoyage ordinaire peuvent causer des dégâts. Si, dans un cas d'urgence, le pulvérisateur utilisé pour des herbicides doit servir pour l'application d'insecticides ou de fongicides, sa décontamination fournira une certaine garantie contre les dégâts aux récoltes. De plus, comme certains fongicides et insecticides sont très toxiques, la décontamination constitue une sage précaution.

Si l'on a utilisé un antiparasitaire sous forme d'émulsion, il faut laver le réservoir et les circuits avec de l'eau propre. On remplit le réservoir et les circuits avec un mélange d'ammoniaque d'usage courant et d'eau chaude (1 gallon par 100 gallons, ou 1 :100). Faire circuler la solution dans la pompe pendant plusieurs minutes. Laisser la solution dans la machine toute la nuit ; faire circuler de nouveau la solution nettoyante, vidanger complètement le réservoir et les circuits, et rincer abondamment avec de l'eau propre, puis assécher le réservoir et les autres pièces du pulvérisateur.

On peut utiliser d'autres solutions nettoyantes :

2 livres de carbonate de soude dans 100 gallons d'eau (1 kg/500 litres). Nettoyer le pulvérisateur comme il est dit pour l'ammoniaque.

Solution à 1% de charbon actif commercial. Laver pendant environ 2 minutes puis rincer abondamment. Cette méthode est rapide mais coûteuse.

Si l'on a utilisé dans le pulvérisateur un herbicide soluble dans l'eau ou un antiparasitaire sous forme de poudre mouillable, il faut laver le réservoir et les circuits

avec de l'eau propre. Brosser le réservoir en utilisant une solution détergente que l'on fait circuler dans les circuits. Rincer puis faire un traitement à l'ammoniaque ou au carbonate de soude, mentionnés ci-dessus.

Les tuyaux peuvent s'imprégner de produits chimiques à tel point que leur décontamination devient impossible. Utiliser des tuyaux de lance différents pour les herbicides et pour les autres produits chimiques, et ne jamais les employer ensuite pour le transport de l'eau potable.

On trouvera dans les publications provinciales des conseils sur l'élimination des mélanges de pulvérisation vidangés des pulvérisateurs, des solutions de rinçage, des contenants de produits chimiques, des produits chimiques non utilisés et des boyaux contaminés.

RELEVÉS

Les relevés de calibrage et de pulvérisation sont très utiles à tous ceux qui utilisent des pulvérisateurs, et sont essentiels à ceux qui exécutent des travaux de pulvérisation à façon.

Les relevés de calibrage indiquent, par comparaison, le moment où les buses du pulvérisateur sont assez usées pour être remplacées. Les relevés suivants se sont avérés utiles :

RELEVÉS DE CALIBRAGE

DATE	VITESSE D'AVANCEMENT (mi/h) (km/h)	PRESSION (lb/po²) (kPa)	NOMBRE DE GAL POUR REFAIRE LE PLEIN (litres)	DOSE D'APPLICATION (gal/acre) (litres/ha)	OBSERVATIONS

Il devient de plus en plus nécessaire de faire des relevés de pulvérisation, spécialement pour celui qui couvre une grande superficie de sa propre exploitation ou de celles de clients. Ces relevés sont utiles si à la suite de pulvérisations on intente des poursuites en justice. Voici un genre de relevés qui s'est montré utile :

RELEVÉS DE PULVÉRISATION

DATE ET HEURE	PULVÉRISATEUR			SUPERFICIE TRAITÉE (acres) (ha)	ANTIPARASITAIRE UTILISÉ		CONDITIONS ATMOSPHERIQUES		
	mi/h (km/h)	lb/po² (kPa)	gal/acre (litres/ha)		PRODUIT	QUANTITE	TEMP. F (C)	VENT (mi/h) (km/h)	DIRECTION

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les personnes et les organismes suivants qui ont autorisé l'utilisation des illustrations figurant dans la présente publication :

Figure 3. McGraw-Hill Book Co. (Pump Selection and Application, par T.G. Hicks, 1957)

Figures 4 et 7. John Brooks & Co. Ltd.

Figure 5. Niagara Brand Chemicals.

Figure 12. National Sprayer and Duster Association.

Le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario a fourni les épreuves de ces illustrations.

Nous remercions aussi M. H.J. Mather pour son apport à la publication 1157 (1963) du ministère de l'Agriculture du Canada ainsi que les membres du Comité d'étude des herbicides de l'Ontario pour leur apport à la publication 256 (1966) du minitsère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario. Nous avons puisé dans ces deux ouvrages pour rédiger la présente publication.

UNITÉS DE MESURES

MESURES DES LIQUIDES

Mesures impériales

20 onces liquides = 1 chopine
2 chopines = 1 pinte
4 pintes = 1 gallon = 160 onces

Mesures des États-Unis

16 onces liquides = 1 chopine
2 chopines = 1 pinte
4 pintes = 1 gallon = 128 onces

Mesures métriques

1 litre = 1000 millilitres (ml)

Facteurs de conversion

1 gallon impérial = 1.2 gallon américain = 4,546 litres*
1 gallon américain = 0.833 gallon impérial = 3,785 litres*

MESURES DE SURFACE ET DISTANCE

1 perche = 16½ pieds (pi) = 5½ verges = 5,029 mètres
1 acre = 160 perches carrées = 4,840 verges carrées = 43,560 pieds carrés = 0,405 hectare
1 mille = 320 perches = 1,760 verges = 5,280 pieds = 1,609 kilomètre
1 mètre (m) = 100 centimètres (cm) = 1000 millimètres (mm)
1 kilomètre (km) = 1000 mètres
1 hectare (ha) = 10 000 mètres carrés (m^2)

MESURES DE VITESSES

mi/h = milles à l'heure ; 1 mi/h = 88 pieds à la minute = 1,609 km/h
km/h ou km/h = kilomètres à l'heure ; 1 km/h = 16,7 mètres à la minute
tr/mn = tours par minute
prise de force : la vitesse étalon de la prise de force est de 540 tr/mn, mais quelques tracteurs sont munis d'arbres de prise de force tournant à 1000 tr/mn.

EXPRESSIONS RELATIVES AUX PULVÉRISATEURS

gal/acre = gallons à l'acre
litres/ha = litres à l'hectare
gal/mn = gallons à la minute
litres/mn = litres à la minute
lb/po² = pression en livres au pouce carré (souvent appelée livres de pression) ; 1 lb/po² = 6,89 kPa
kPa = kilopascal (1000 pascals) ; 1 Pa = 1 N/m²

---

* En système métrique la virgule décimale remplace le point du système britannique.

FACTEURS DE CONVERSION VERS LE SYSTÈME MÉTRIQUE

Unités impériales	Facteur de conversion	Résultat en	
MESURES DE LONGUEUR			
pouce	x 25	**millimètre**	**(mm)**
pied	x 30	**centimètre**	**(cm)**
verge	x 0,9	**mètre**	**(m)**
mille	x 1,6	**kilomètre**	**(km)**
MESURES DE SURFACE			
pouce carré	x 6,5	**centimètre carré**	**(cm^2)**
pied carré	x 0,09	**mètre carré**	**(m^2)**
acre	x 0,40	**hectare**	**(ha)**
MESURES DE VOLUME			
pouce cube	x 16	**centimètre cube**	**(cm^3)**
pied cube	x 28	**décimètre cube**	**(dm^3)**
verge cube	x 0,8	**mètre cube**	**(m^3)**
once liquide	x 28	**millilitre**	**(mℓ)**
chopine	x 0,57	**litre**	**(ℓ)**
pinte	x 1,1	**litre**	**(ℓ)**
gallon	x 4,5	**litre**	**(ℓ)**
boisseau	x 0,36	**hectolitre**	**(hℓ)**
MESURES DE POIDS			
once	x 28	**gramme**	**(g)**
livre	x 0,45	**kilogramme**	**(kg)**
tonne courte (2000 lb)	x 0,9	**tonne**	**(t)**
MESURE DE TEMPÉRATURE			
degré Fahrenheit	°F-32 x 0,56 (ou °F-32 x 5/9)	**degré Celsius**	**(°C)**
MESURE DE PRESSION			
livre au pouce carré	x 6,9	**kilopascal**	**(kPa)**
MESURE DE PUISSANCE			
horsepower*	x 746	**watt**	**(W)**
	x 0,75	**kilowatt**	**(kW)**
MESURES DE VITESSE			
pied à la seconde	x 0,30	**mètre à la seconde**	**(m/s)**
mille à l'heure	x 1,6	**kilomètre à l'heure**	**(km/h)**
MESURES AGRAIRESE			
boisseau à l'acre	x 0,90	**hectolitre à l'hectare**	**(hℓ/ha)**
gallon à l'acre	x 11,23	**litre à l'hectare**	**(ℓ/ha)**
pinte à l'acre	x 2,8	**litre à l'hectare**	**(ℓ/ha)**
chopine à l'acre	x 1,4	**litre à l'hectare**	**(ℓ/ha)**
once liquide à l'acre	x 70	**millilitre à l'hectare**	**(mℓ/ha)**
tonne à l'acre	x 2,24	**tonne à l'hectare**	**(t/ha)**
livre à l'acre	x 1,12	**kilogramme à l'hectare**	**(kg/ha)**
once à l'acre	x 70	**gramme à l'hectare**	**(g/ha)**
plants à l'acre	x 2,47	**plants à l'hectare**	**(plants/ha)**

Exemples. 2 milles x 1,6 = 32 km, 15 bois./ac x 0,90 = 13,5 hℓ/ha

*Le horsepower est une unité différente du cheval-vapeur.

Le signe décimal est une virgule.

LIBRARY/BIBLIOTHEQUE
AGRICULTURE CANADA OTTAWA K1A 0C5
3 9073 00070699 6

INFORMATION
Edifice Sir John Carling Building
930 Carling Avenue
Ottawa, Ontario
K1A 0C7

Canada Post Postage paid
Postes Canada Port payé

Third class
Troisième classe

K1A 0C5
Ottawa

IF UNDELIVERED, RETURN TO SENDER

EN CAS DE NON-LIVRAISON, RETOURNER À L'EXPÉDITEUR